

SABIN BURAGA

Proiectarea siturilor Web

DESIGN ȘI FUNCTIONALITATE

EDITIA A II-A

- STRATEGII DE DESIGN
 - SEO (SEARCH ENGINE OPTIMIZATION)
 - E-BUSINESS
 - SECURITATEA APLICAȚIILOR WEB
- CD-UL INCLUDE:
- STUDII DE CAZ ȘI EXEMPLE
 - DOCUMENTAȚII ÎN LIMBA ROMÂNĂ/ENGLEZĂ
 - APLICAȚII WEB OPEN-SOURCE



POLIROM

Sabin Buraga
Proiectarea siturilor Web.
Design și funcționalitate

ediția a doua, 2005

Cuvânt înainte 3

Prefață	5
1. SPAȚIUL WORLD-WIDE WEB	9
1.1 Fundamente și istoric.....	9
1.2 Conceptul de hipertext.....	19
1.3 Localizarea informațiilor.....	27
1.4 Protocolul HTTP pe scurt.....	32
1.5 Privire de ansamblu.....	38
2. Utilizări și aplicații Web	41
2.1 Regăsirea informațiilor pe Web	41
2.2 Realitatea virtuală.....	66
2.3 Evoluție (în loc de concluzii).....	73
3. Afaceri pe Web	87
3.1 Generalități	87
3.2 Prezența pe Web.....	88
3.3 Modele de <i>e-business</i>	91
3.4 Categori de <i>e-business</i>	93
3.5 Modalități de plată.....	103
3.6 Comerțul electronic.....	120
3.7 Concluzii	138
4. Crearea paginilor Web.....	141
4.1 Limbajul XHTML	141
4.2 Foi de stiluri în cascadă	163
4.3 Tehnici de optimizare a codului XHTML și CSS.....	190
5. Proiectarea unui sit Web	198
5.1 Preliminarii	198
5.2 Etapele dezvoltării unui sit	207
5.3 Concluzii?	309
Glosar de termeni.....	312
Acronime	332
Conținutul CD-ului	341
Bibliografie generală	344

CUVÂNT ÎNAINTE

Avem marea șansă să trăim una dintre cele mai importante și totodată rapide revoluții din istoria civilizației, similară ca impact, după unele opinii, cu cea declanșată de apariția tiparului. De această dată, schimbarea a fost indusă de apariția unei noi modalități de a partaja și disemina informațiile, prin intermediul rețelei „World-Wide Web” (pe scurt WWW sau Web), accesibilă de pe oricare calculator conectat la Internet. Această rețea globală poate lega între ele „pagini” Web, care pot conține orice sursă de informare în format electronic (texte, imagini, sunet, filme, animație generată de calculator, chiar și transmisii de radio și de televiziune în direct). Legăturile între paginile Web dau posibilitatea parcurgerii (citirii) într-un mod personalizat, adaptat fiecărui utilizator (spre deosebire de parcurgerea liniară, specifică, de exemplu, romanelor sau filmelor).

Astăzi, la doar 15 ani de la apariția sa, Web-ul este deja la îndemâna chiar și a copiilor care de abia învață să vorbească, ca să nu mai amintim că el a devenit modalitatea preferată de informare, de comunicare sau chiar de lucru pentru foarte mulți oameni. Explicația succesului Web-ului stă, probabil, în ușurința de a beneficia de serviciile sale, pe de o parte, și de simplitatea punerii la dispoziție de texte, de imagini, de muzică, a „publicării” oricărui material pentru a putea fi accesat de oricine.

Cauzele succesului Web-ului sunt datorate, la rândul lor, progreselor în mai multe domenii ale informaticii, cum ar fi rețelele de calculatoare, protocoalele de comunicație, structurarea datelor, interfațarea om-calculator etc., unele dintre ele de multe ori ignorate sau neglijate chiar de profesioniștii informaticieni. De exemplu, ușurința accesului la resursele Web-ului este datorată interfețelor om-calculator cu „manipulare directă”, apărute în anii '80 și care elimină necesitatea învățării unor limbaje specifice de comandă a instrumentelor de navigare pe Web.

Există însă și probleme în utilizarea WWW, determinate, paradoxal, nu de lipsa (ca până acum) ci tocmai de volumul mare de informație disponibilă. Cel ce accesează Web-ul poate fi ușor „depășit” de numărul imens de pagini Web care conțin informații potențial utile, identificarea locului unde ar găsi ceea ce dorește fiind, nu de puține ori, extrem de greu de realizat. Mai mult, în parcurgerea Web-ului te poți ușor dezorienta și poți fi deturnat de la scopul urmărit inițial.

Problemele semnalate mai sus pot fi rezolvate într-o mare măsură printr-o bună organizare a paginilor Web, printr-o bună proiectare a siturilor Web. Pe de altă parte, concurența între paginile Web furnizate de mai multe firme similare evidențiază importanța modului de organizare a conținutului acestor pagini.

Cartea de față are drept principal scop tocmai depășirea acestor neajunsuri și pot spune că reușește să atingă obiectivul propus. Acest lucru era de așteptat deoarece autorul cărții de față, domnul Sabin Corneliu Buraga, este un bun profesionist, cadru didactic și publicist cunoscut în România pentru articolele și cărțile sale de informatică, legate în special de domeniul Web-ului.

Destinatarii principali ai cărții sunt cei care proiectează sau creează pagini de Web, aceștia putând găsi în ea detalii tehnice utile (cum ar fi protocolul HTTP), standarde (cum ar fi MIME și URI) sau limbaje specifice (cum ar fi XHTML sau CSS). Capitolul al patrulea cuprinde adevărate manuale pentru învățarea acestor ultime două limbaje, inclusiv descrierea utilităților existente pentru editarea de pagini XHTML. În plus, cartea este însoțită de un CD care cuprinde o serie întreagă de standarde, cursuri, exemple (inclusiv cele din carte), aplicații, atât

pentru platforma Windows, cât și pentru cea Linux. Utile profesioniștilor sunt și exemplele de situri de Web puse la dispoziție pe CD.

Se poate spune că, așa cum designul și ergonomia unui automobil pot contribui esențial la succesul unui model (bineînțeles alături de performanțele tehnice și de fiabilitate), corecta proiectare a siturilor Web și respectarea regulilor de ergonomie cognitivă pot asigura succesul sau insuccesul oricărui demers care folosește Web-ul ca modalitate de comunicare. De aceea, marile firme care dezvoltă situri Web acordă o importanță deosebită acestor aspecte, în acest scop fiind implicate colective interdisciplinare formate din ingineri, matematicieni, psihologi, sociologi, filosofi și chiar artiști plastici. De aceea, pentru proiectanții de situri Web, cel mai important capitol este cel de-al cincilea, în el fiind analizate în detaliu principiile și regulile de interfațare om-calculator care trebuie urmate în proiectare. Capitolul include totodată sfaturi practice foarte utile.

Deși titlul cărții se referă la proiectarea siturilor Web, se poate spune fără a greși că lucrarea poate fi citită de oricine este interesat de o introducere în domeniu, primul capitol fiind o foarte bună și cuprinzătoare prezentare a fundamentelor și a istoricului Web-ului. Mai mult, capitolele al doilea și al treilea, ilustrează potențialul Web-ului de a dezvolta aplicații puternice din domenii cum ar fi informarea și documentarea (prin folosirea de motoare și roboți de căutare pe Web), realitatea virtuală, comerțul electronic sau *e-business*. Includerea ultimelor două domenii face cartea utilă și celor din domeniul afacerilor interesați de înțelegerea posibilitățile oferite de noile tehnologii. Cei care folosesc Web-ul pentru aflarea de informații, vor găsi în cel de-al doilea capitol câteva sugestii utile pentru eficientizarea căutării.

Cartea poate fi folosită inclusiv ca suport de curs la mai multe discipline universitare sau postuniversitare, cum ar interfațarea om-calculator, tehnologii Web, afaceri pe Web etc. CD-ul atașat cărții facilitează organizarea de lucrări practice asociate cursurilor, precum și dezvoltarea de aplicații.

Prof.dr.ing. Ștefan Trăușan-Matu
RACAI, Academia Română

PREFAȚĂ

Fără îndoială, tehnologiile Internet reprezintă pentru mulți vârful de lance al informaticii actuale, atât la nivel mondial, cât și la nivel național. Astfel, asistăm actualmente la apariția unei largi palete de situri în peisajul Web-ului românesc, de la situri personale până la cele de conținut și de la situri academice la cele pur comerciale. Din păcate, nu întotdeauna modul de prezentare și de realizare al acestora captează interesul vizitatorului, multe dintre situri – uneori chiar aparținând unor organizații sau companii cu renume – fiind concepute într-o manieră precară, ignorând (cu bună știință?) realele așteptări ale publicului.

Așadar, motivul principal pentru care am scris cartea de față – inaugurând cu succes, în 2002, seria *Web* publicată de Editura Polirom și ajunsă acum, în anul 2005, la a doua ediție, semnificativ îmbunătățită și extinsă – este de a oferi tuturor celor interesați o privire de ansamblu asupra spațiului WWW, insistând însă asupra regăsirii informațiilor, tendințelor de evoluție viitoare a Web-ului sau realizării de afaceri pe Web – una dintre direcțiile promițătoare ale economiei digitale – și de a focaliza atenția cu precădere pe etapele și strategiile de proiectare corespunzătoare a siturilor. Ne propunem să punem în discuție o serie de probleme legate de designul siturilor Web și, de asemenea, să oferim diverse soluții constructive pentru fiecare dintre acestea. Din acest punct de vedere, subiectele abordate pot fi privite ca aparținând ingineriei Web și, într-un context mai larg, chiar ingineriei software.

Subiectul central al cărții îl reprezintă designul Web, mixtură de știință, tehnică și artă, care presupune aplicarea unor cunoștințe teoretice și practice provenind din mai multe domenii.

Așa cum ingineria software nu se ocupă cu tehnicile de programare, la fel ingineria Web nu are în vedere programarea aplicațiilor Web sau destinate spațiului WWW. Așadar, materialul cărții de față nu își propune să prezinte diverse procedee ori paradigme de programare Web – descrise de autor în alte cărți, precum *Tehnologii Web*, Editura Matrix Rom, București, 2001, *Programare Web în bash și Perl*, Editura Polirom, Iași, 2002 sau *Situri Web la cheie. Soluții profesionale de implementare*, Editura Polirom, Iași, 2004 –, ci se concentrează în principal asupra modalităților complexe de interacțiune dintre vizitatori și siturile Web. Una dintre direcțiile principale ale proiectării siturilor este tocmai aceea de a ameliora interfețele Web ca design, structurare a informațiilor, mod de exploatare și accelerare a încărcării conținutului. Un alt aspect important este cel privitor la dezvoltarea de situri ergonomice, menite a asigura sau consolida imaginea unui produs ori a unei companii, referindu-ne aici în special la domeniul *e-business*.

Prin problematica atinsă, cartea de față speră să capteze atenția unei pleiade cât mai diversificate de specialiști angrenați în activitatea de design Web – îi menționăm aici pe graficienii, proiectanții de mijloace de interacțiune om-mașină, programatorii, specialiștii în marketing –, personalul de testare și evaluatorii de situri, autorii de manuale Web, experții în relații cu publicul și chiar utilizatorii finali. Prin prezentarea principalelor caracteristici ale afacerilor pe Web și ale strategiilor de realizare a siturilor de comerț electronic, lucrarea poate fi utilă personalului (de conducere în special, dar nu numai) din orice companie care aspiră să fie ori deja este prezentă pe Web. De asemenea, volumul poate prezenta interes și

pentru specialiștii sau viitorii specialiști în domeniile conexe informaticii, precum științele economice, psihologia, sociologia sau ingineria. Nu în ultimul rând, materialul de față poate fi un îndrumar, sperăm util, pentru cadrele didactice, elevii și studenții interesați de proiectarea siturilor Web sau, mai general, de interacțiunea om-calculator.

Trebuie să menționăm că o parte din prezentul material este rodul colaborării dintre autor și studenții care au urmat cursurile *Tehnologii Web* și *Interacțiune om-calculator*, desfășurate în cadrul Facultății de Informatică de la Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași.

Așteptăm reacțiile și observațiile dumneavoastră la adresa busaco@infoiasi.ro. De asemenea, cititorii sunt încurajați să viziteze situl Web dedicat cărții la <http://www.infoiasi.ro/~design/>.

Structura cărții

În primul capitol, lucrarea încearcă să contureze o privire de ansamblu asupra tehnologiilor Web actuale, descriindu-se pe scurt contextul apariției spațiului World-Wide Web și unii pași importanți în evoluția acestuia și definindu-se termenii fundamentali – precum *sit*, *client* și *server*, sau *hipermedia*. Web-ul se bazează pe două concepte importante: hipertextul și modelul client/server, expuse tot în cadrul acestui capitol. De asemenea, se prezintă identificatorii uniformi de resurse – URI (*Uniform Resource Identifiers*) – și protocolul HTTP (*HyperText Transfer Protocol*). În plus față de prima ediție, la finalul capitolului se descrie arhitectura generală a Web-ului.

Capitolul secund trece în revistă principalele aplicații ale Web-ului. Deoarece spațiul WWW reprezintă un imens depozit de date, una dintre problemele importante este cea a regăsirii informațiilor. Astfel, se descriu roboții Web și motoarele de căutare, insistându-se pe arhitectura lor internă și pe manieră efektivă de formulare a interogărilor. Sunt furnizate detalii de interes referitoare la Google, una dintre cele mai de succes aplicații actuale prezente pe Web. De asemenea, se prezintă și alte mijloace de regăsire a informațiilor: forumurile, *Weblog*-urile și siturile de tip *wiki*. O altă direcție promițătoare este reprezentată de realitatea virtuală și de mediile virtuale distribuite – subiect dezvoltat în subcapitolul al doilea. Desigur, evoluția Web-ului este continuă, iar unele direcții de dezvoltare a tehnologiilor Web – de exemplu, meta-limbajul XML (*Extensible Markup Language*), manierele de implementare a aplicațiilor Web și tranziția spre Web-ul semantic – sunt descrise în încheierea capitolului.

Al treilea capitol profilează o privire generală asupra problematicilor și tendințelor unuia dintre domeniile tinere, importante ale tehnologiilor Web: *e-business*. Sunt detaliate modelele și categoriile actuale de afaceri pe Web, strategiile de inițiere a unei afaceri *on-line*, modalitățile de plată electronică, accentuându-se unele aspecte referitoare la comerțul electronic (*e-commerce*) – de exemplu, categoriile de magazine virtuale, caracteristicile coșului de cumpărături, interacțiunea cu vizitatorii, asigurarea securității, strategiile legate de menținerea imaginii companiei etc. De asemenea, sunt descrise diverse procedee de realizare a siturilor de comerț electronic și de promovare pe Web a produselor sau serviciilor. Acest capitol poate prezenta un interes deosebit și pentru managerii și altor categorii de personal implicate în desfășurarea de afaceri (electronice sau nu).

Nu putem discuta despre proiectarea siturilor fără a menționa limbajul de marcare XHTML, indispensabil în conceperea de pagini Web. Capitolul al patrulea trasează principalele caracteristici ale acestui limbaj și oferă, de asemenea, detalii privitoare la redactarea și utilizarea practică a foilor de stiluri în cascadă – *CSS (Cascading Style Sheet)*. Un subcapitol este dedicat extensiilor CSS pentru navigatorul Internet Explorer. De o atenție specială din partea unora dintre cititori se pot bucura noile secțiuni dedicate optimizării codului în vederea unei indexări eficiente a conținutului de către motoarele de căutare (*SEO – Search Engine Optimization*).

Capitolul al cincilea are misiunea de a aprofunda subiectul principal al cărții: proiectarea siturilor Web. Acest proces va fi urmărit și detaliat din perspectiva mai multor etape: stabilirea scopului și obiectivelor, proiectarea interfeței Web, proiectarea globală a sitului, proiectarea paginilor individuale, designul conținutului (textual, grafic și multimedia). Pentru îndeplinirea fazei de proiectare a sitului vor fi avute în vedere următoarele: organizarea informațiilor, structurarea sitului în ansamblu, analizarea principalelor elemente ale sitului și organizarea instrumentelor de navigare. În ceea ce privește proiectarea paginilor Web, vor fi detaliate, printre altele, diverse strategii de captare a atenției vizitatorilor și de asigurare a consistenței informațiilor. Capitolul se încheie cu o serie de sfaturi destinate dezvoltatorilor de situri Web – convenționale ori destinate a fi accesate de pe dispozitivele *wireless*. Nu sunt uitate nici alte aspecte colaterale, precum detaliile privitoare la colectarea și procesarea conținutului, la verificarea sitului proiectat și implementat, la publicarea efectivă pe Web a documentelor și programelor realizate sau la soluționarea problemelor de securitate.

La finalul volumului, cititorii au la dispoziție un glosar de termeni folosiți în contextul proiectării Web și o cuprinzătoare listă de acronime uzuale.

Conținutul CD-ului

În sprijinul proiectanților de situri Web – atât a novicilor, cât și a celor având o mai largă experiență –, cartea este însoțită de un CD-ROM conținând exemplele de cod-sursă din lucrarea tipărită, plus o serie de documentații suplimentare, în limbile română și engleză, privitoare la aspectele principale ale tehnologiilor Web actuale (*e.g.*: XHTML, CSS, designul Web, multimedia, XML, WAP sau realitatea virtuală) – specificații oficiale, tutoriale, prezentări și manuale. Față de prima ediție, conținutul CD-ului nu numai că a fost actualizat și restructurat, dar gama resurselor puse la dispoziție este mult mai diversificată.

De asemenea, printre atracțiile CD-ului se enumeră aplicațiile și programele utilitare incluse, disponibile pe platformele Windows și Linux, folosite de tuturor dezvoltatorilor de situri. Se pot aminti, de exemplu, navigatoarele și serverele Web, serverele sau mediile de dezvoltare a aplicațiilor – PHP, Perl și .NET –, inclusiv serverul de baze de date MySQL, editoarele de cod-sursă XHTML, CSS sau WML, aplicațiile *eZ Publish*, *osCommerce* și *Sugar Suite* pentru dezvoltarea de situri de comerț electronic, utilitarele de vizualizare și procesare de fișiere multimedia, programele pentru managementul conținutului, suita de birou *Open Office* etc. Toate aceste aplicații sunt disponibile în regim *open-source*, *freeware* sau *shareware*.

CD-ul conține și un set substanțial de diverse colecții de pictograme, imagini de fundal și alte ornamentații grafice, folosite mai ales începătorilor în designul Web. Sunt oferite

și o serie de modele de situri complete, dintre care se poate aminti situl cursului de *Tehnologii Web* ținut de autor în anul universitar 2004/2005. De asemenea, sunt puse la dispoziție diferite capturi-ecran comentate sau demonstrative.

Exprimăm gratitudinea noastră unor numeroși absolvenți ai Facultății de Informatică din Iași, mai cu seamă colaboratorilor *Ionuț Aivăneșei*, *Silviu Cristea*, *Octavian Dospinescu*, *Daniel Dumitriu*, *Gabriel Enea*, *Bogdan Manolache* și *Alexandrina Orzan*, ale căror contribuții se regăsesc în unele capturi-ecran sau explicații. Cartea de față nu ar fi ajuns la forma actuală fără suportul venit din partea colegilor și totodată prietenilor *Dragoș Acostăchioaie*, *Mihaela Brut* și *Ștefan Tanasă*. Nu în ultimul rând trebuie să mulțumim absolvenților *Ștefan Gherasă*, *Cristian Pușcașu*, *Manuel Șubredu* și *Alexandru Țânțar*. Un gând special este adresat domnilor *Laurian Gridinoc* (Grapefruit), *Adrian Mironescu* (Universitatea „Al. I. Cuza” din Iași), *Costin Pribeanu* (Institutul de Cercetări în Informatică) și *Ștefan Trăușan-Matu* (Universitatea Politehnica din București) și echipei de profesioniști de la Editura Polirom.

La realizarea conținutului CD-ului au participat și *Ionuț Aivăneșei*, *Florin Bandas*, *Valentin Crețu*, *Cătălin Feidi*, *Cristian Grămadă*, *Ana-Maria Ilie* și *Ștefan Tanasă*. Le mulțumim pe această cale pentru ajutor și pentru interesul arătat tehnologiilor Web de-a lungul anilor.

De asemenea, suntem recunoscători părinților noștri pentru întregul sprijin acordat.

Autorul
Iași, mai 2005

1. SPAȚIUL WORLD-WIDE WEB

Lucrul cel mai important nu este numărul de idei adunate în mintea ta, ci legătura care le unește. (Titu Maiorescu)

Prezentul capitol expune principalele concepte și tehnologii pe care se bazează spațiul World-Wide Web. Pornindu-se de la un scurt excurs istoric și de la prezentarea principalelor concepte pe care se bazează Internetul și cel mai spectaculos serviciu al acestuia – Web-ul –, se continuă cu definirea și caracterizarea hipertextului, discutându-se apoi principalele convenții de localizare a resurselor Internet. În încheiere, se prezintă principalele caracteristici ale protocolului HTTP și arhitectura generală a Web-ului.

1.1 Fundamente și istoric

Conceptul esențial al spațiului World-Wide Web este conceptul de *comunicare*, pe care de altfel se bazează orice rețea de calculatoare. Înainte de a defini spațiul World-Wide Web, trebuie precizat ce înseamnă o rețea de calculatoare, respectiv Internetul.

O *rețea de calculatoare* reprezintă un ansamblu de calculatoare independente capabile să comunice între ele prin intermediul unor canale de comunicație. Așadar, o rețea poate fi privită drept o colecție de calculatoare autonome interconectate.

Luat în sine, *Internetul* este o rețea de rețele, prin care utilizatorii unui calculator sau ai unei rețele pot accesa diverse sisteme aparținând altor rețele.

Precursorul Internetului, *ARPAnet* (*Advanced Research Projects Agency network*) a fost dezvoltat la sfârșitul anilor '60 și începutul anilor '70 de Departamentul de Apărare al Statelor Unite ca experiment în plin război rece, după lansarea primului satelit artificial, Sputnik. Printre primele personalități ale căror nume se leagă de dezvoltarea Internetului se numără R. Kahn, L. Kleinrock, J. Licklider, L. Roberts și R. Tomlinson. De la început, utilizarea rețelei în scopuri academice și pentru comunicații științifice a condus la o oarecare îndepărtare de scopul inițial – folosirea exclusivă în medii militare. Prima demonstrație publică a rețelei ARPAnet a avut loc în 1972, și a fost soldată cu un neașteptat succes, în ciuda scepticismului dezvoltatorilor ei. Acest aspect a stimulat activitatea de cercetare, apărând curând noi rețele, iar programatorii fiind încurajați să adauge noi facilități sistemului de operare Unix folosit la interconectarea rețelelor. Astfel, în mediul prielnic oferit de sistemul de operare Unix, au fost dezvoltate în această perioadă primele protocoale de comunicație, culminând în 1974 cu suita de protocoale *TCP/IP* (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*), propusă inițial de Vint Cerf. Meritul acesteia este acela de a furniza o modalitate universală de comunicare între rețelele de calculatoare, utilizată și în prezent pentru conectarea prin Internet.

În anul 1980, *NSF* (*National Science Foundation*) reprojectează modelul ARPAnet, transformându-l într-o rețea modernă, noua arhitectură primind numele de **Internet**,

interconectând la început super-calculatoare guvernamentale, instituții academice și centre de cercetare și utilizând suita standard de protocoale de comunicație reprezentată de TCP/IP. În anii care au urmat, Internetul s-a dezvoltat spectaculos, într-o manieră exponențială, poate și datorită apariției unei varietăți de furnizori de servicii Internet comerciale, la nivel mondial, mai ales în cursul anilor '90. Dacă în 2002, erau peste 840 de milioane de utilizatori ai serviciilor Internet, se estimează că în 2010 aproximativ 80% din populația globului va fi conectată la Internet.

În România, o dezvoltare accentuată a Internetului, la toate nivelurile, s-a produs începând cu anii 1993-1994, dar mai ales după 1996. Astfel, conform unei statistici efectuate de RNC (*Rețeaua Națională de Calculatoare din România*), în 1993 erau active numai două domenii, în anul 1997 numărul acestora fiind de 526, pentru ca, la mijlocul anului 2001, să fie înregistrate în jur de 10 mii de domenii active. La începutul anului 2004 se estima că existau date în folosință 62800 de domenii, dintr-un total de 62858 (conform sondajului disponibil la <http://rowd.zuavra.net/sondaj/>).

De reținut faptul că Internul nu este proprietatea nici unei persoane sau organizații, aflându-se sub coordonarea unor societăți independente, constituite din voluntari, dintre care se pot aminti ISOC (*Internet Society*), LAB (*Internet Architecture Board*), IETF (*Internet Engineering Task Force*) sau LANA (*Internet Assigned Number Authority*).

Serviciile tradiționale ale Internetului se rezumau în anii '80 la poșta electronică (*e-mail*), accesul la grupuri de știri (*usenet*), conectare la distanță (*telnet*) și transfer de fișiere (*FTP – File Transfer Protocol*). În 1990-1991 apar două noi servicii: *Archie*, utilizat pentru căutarea fișierelor pe Internet, și *Gopher*, structură de meniuri ierarhizate facilitând organizarea documentelor pe Internet.

De notat faptul că funcționarea Internetului este reglementată de o serie de documente disponibile în cadrul colecției globale RFC (*Request For Comments*). O parte dintre aceste documente, editate de *Network Working Group* (IETF), specifică arhitectura și standardele protocoalelor de comunicație existente. Documentele RFC cele mai importante, reprezentând standardizări ale protocoalelor Internet oficiale, sunt disponibile și pe CD-ul care însoțește cartea de față. Conform studiilor statistice din ultimii ani, printre domeniile cele mai importante ale utilizării Internetului se enumeră: cercetarea, comunicarea inter-personală – via poșta electronică, forumuri și *blog*-uri, servicii de *chat* și mesagerie instantă (*instant messaging*) –, accesarea serviciilor de știri (în special pentru sectorul *e-business*), educația, realizarea de cumpărături *on-line*, căutarea unui loc de muncă, divertismentul.

	Sistemul feroviar	Internetul
Infrastructura	Prima infrastructură de transport independentă de sistemul naval	Prima infrastructură publică informațională la nivel global
Scopul inițial (non-comercial)	Traficul de pasageri Domeniul militar	Apărarea militară și civilă Cercetarea științifică
Importanța standardelor	Lățimea ecarteramentului	Protocoalele de comunicare în rețea (stiva TCP/IP)
Provocările legate de	Poliția feroviară angajată pentru rezolvarea noilor tipuri	Standardele, protocoalele și echipamentele de securitate

asigurarea securității	de delict	informațională
Sursele de inovație	Producția de oțel Îmbunătățirile în ceea ce privește logistica și sistemul financiar	Rețelistica Paradigmele de programare Tipurile noi de aplicații
Accelerarea tendințelor economice fundamentale	Epoca industrială Aspectul-cheie: motorul cu abur	Epoca informațională Aspectul-cheie: sistemul de calcul

Comparație între sistemul feroviar și Internet

1.1.1 Începuturile Web-ului

Unul dintre cele mai importante și de succes servicii ale Internetului, **World-Wide Web-ul** – mai pe scurt **Web** sau spațiul **WWW** –, a fost instituit la *CERN* (*Centre Européen pour la Recherche Nucléaire* – Centrul European de Cercetări Nucleare de la Geneva) în anul 1989, grație viziunii lui Sir Tim Berners-Lee. Acesta, împreună cu Robert Caillau și o echipă de specialiști, a propus un sistem informatic distribuit, scopul principal urmărit fiind facilitarea accesului rapid la informațiile tehnice cuprinse în manualele de utilizare a calculatoarelor. Robert Caillau accentuează faptul că istoria fiecărei mari invenții se bazează pe multe evenimente anterioare. În cazul Web-ului, două mari direcții precursore trebuie menționate: dezvoltarea *hipertextului* (sau a procesării computerizate a documentelor electronice complexe) și dezvoltarea protocoalelor Internet care au făcut posibilă comunicarea globală dintre rețelele de calculatoare.

Data de 12 noiembrie 1990 este considerată ziua de naștere oficială a Web-ului. CERN devine astfel cel mai dezvoltat nod Internet al Europei.

Web-ul reprezintă un *sistem de distribuție locală sau globală a informațiilor hipermedia*. Din punct de vedere tehnic, spațiul Web pune la dispoziție un sistem global și standardizat de comunicare multimedia, informațiile fiind organizate asociativ și distribuite în funcție de cererile utilizatorilor, funcționând conform modelului client/server. Putem vedea Web-ul ca fiind un spațiu informațional compus din elemente de interes, denumite *resurse*, desemnate de identificatori globali denumiți *URI* (*Uniform Resource Identifiers*).

Web-ul, cu toată dezvoltarea lui spectaculoasă, nu trebuie confundat cu Internetul, ci poate fi considerat drept cea mai dinamică și spectaculoasă componentă software a acestuia, neputând exista fără infrastructura hardware a rețelilor mondiale interconectate prin intermediul protocoalelor TCP/IP. În prezent, Web-ul nu este proprietate a nimănui, fiind independent de orice platformă hardware și software, scalabilitatea asigurându-se grație arhitecturii sale interne, bazată pe hipertext și pe modelul client/server.

Dezideratele principale ale sistemului propus în 1989 de Tim Berners-Lee erau:

- accesul la distanță într-o rețea, acceptându-se diverse tipuri de conexiuni;

- accesul la o multitudine de surse de informații stocate într-o varietate de forme (text, grafică, sunet etc.) cu ajutorul unor tipuri diferite de sisteme de operare situate pe diferite platforme hardware;
- capabilități de extindere și dezvoltare în ceea ce privește aria de acoperire prin creșterea numărului de legături, fără existența unui control central.

Tim Berners-Lee concepe, de asemenea, prima aplicație Web – un *server* Web rulând pe calculatoare NeXT. În noiembrie 1990, Nicola Pellow începe să dezvolte un *navigator* (*browser*) text, care, la sfârșitul aceluiași an va deveni disponibil în cadrul CERN. Primul client grafic permițând vizualizarea de documente WWW a fost denumit *WorldWideWeb*.

Funcționalitatea sistemului a fost demonstrată Comitetului CERN și participanților la conferința Hypertext '91. În perioada care a urmat, CERN a investit multă energie în susținerea spațiului WWW, tot mai multe organizații instalându-și propriile servere Web și punând la dispoziție în mod gratuit diferite informații tuturor utilizatorilor din Internet.

Dezvoltarea ulterioară a Web-ului a fost facilitată de programul *Mosaic* (de la NCSA – Centrul Național pentru aplicațiile supercalculatoarelor, Universitatea Urbana-Champaign), rulând sub mediul XWindow (rulând pe sistemele Unix). Acest navigator – elaborat în principal de Marc Andreessen – era foarte simplu de folosit și poseda facilități multimedia, fiind furnizat gratuit pe Internet începând cu anul 1993. Ulterior, Marc Andreessen fondează compania Netscape Communications, specializată în realizarea de aplicații destinate Web-ului.

În luna octombrie 1994 s-a constituit *Consortiul Web*, avându-l ca director pe Tim Berners-Lee. Consortiul Web este o organizație non-profit aflată sub îndrumarea directă a Laboratorului de Știința Calculatoarelor și Inteligență Artificială (*CSAIL – Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory*) al Institutului de Tehnologie din Massachusetts (*MIT – Massachusetts Institute of Technology*), a Consortiului European de Cercetare în Informatică și Matematică (*ERCIM – European Research Consortium for Informatics and Mathematics*) și a Universității Keio din Japonia. Principala sa activitate constă în elaborarea, dezvoltarea și menținerea standardelor pentru Web. Actualmente, Consortiul Web însumează peste 500 de membri, atât organizații academice, corporații comerciale, cât și persoane particulare.

În primii zece ani de existență, Consortiul Web a publicat peste 80 de recomandări oficiale, considerate standarde ale spațiului World-Wide Web. Ca exemple de standarde importante pot fi enumerate: recomandarea privind formatul grafic portabil PNG (*Portable Network Graphics*), recomandările referitoare la marcarea informațiilor hipertext în HTML (*HyperText Markup Language*), recomandarea vizând meta-limbajul XML (*Extensible Markup Language*), recomandările privitoare la fundația pentru Web-ul semantic, reprezentată de limbajele RDF (*Resource Description Framework*) și OWL (*Web Ontology Language*) și altele. Lista actuală a rapoartelor tehnice (incluzând, desigur, și recomandările oficiale) poate fi consultată la adresa <http://www.w3.org/TR/>.

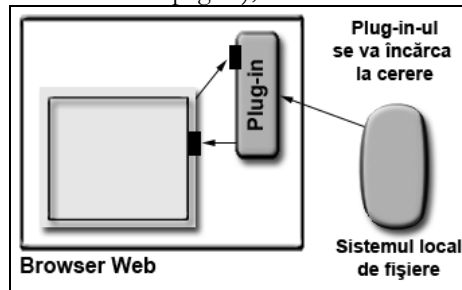
O direcție de cercetare și standardizare urmărită de Consortiul Web privește ubicuitatea aplicațiilor destinate Web-ului – accesul oricând, de către oricine, a oricărui informații, indiferent de modul de interacțiune între utilizator și mașină sau între calculatoare.

1.1.2 Clienți și servere Web

În prezent, pentru a avea acces la WWW, utilizatorii trebuie să folosească un program client – cunoscut sub denumirea de *navigator* (*browser*) – și, bineînțeles, să cunoască localizarea documentelor dorite (adresa acestora). Există actualmente o multitudine de navigatoare, alături de bine-cunoscutele *Mozilla Firefox*, *Opera* și *Internet Explorer* – rulând în medii grafice precum Windows, XWindow (Unix) sau Apple – numărându-se multe altele, chiar dacă nu atât de populare: vechiul *Netscape Communicator*, *Konqueror*, *Nautilus*, *Amaya*, *Lynx* sau *Links* (ultimele două rulând în mod text, fiind disponibile mai ales sub Linux).

Principalele caracteristici ale navigatoarelor Web grafice sunt următoarele:

- posibilitatea de a realiza interogări multiple către serverele Web;
- asigurarea securității transmițerilor de date (*e.g.*: în cazul comerțului electronic sau pentru accesarea unor informații pe bază de autentificare);
- suportul pentru aplicații menite să extindă funcționalitatea navigatorului. O astfel de extensie este denumită de cele mai multe ori *plug-in*, putând fi configurată și exploatată de către utilizator pentru accesarea unor tipuri speciale de date (*e.g.*: lumi virtuale modelate în VRML/X3D sau ilustrații vectoriale în formate ca SVG ori Flash) sau realizarea unor funcționalități specifice (de exemplu, copierea în *clipboard* a tuturor adreselor Web dintr-o pagină);



Relația dintre navigatorul Web și un plug-in

- stabilirea de liste de adrese ale unor situri Web favorite (semne de carte – *bookmarks*) și oferirea posibilității de a avea acces la istoricul navigării (mecanismul de *history*);
- posibilitatea de a folosi mai multe ferestre (independente sau nu) de navigare, eventual grupate sub formă de *tab-uri*;
- suportul pentru cadre (*frame-uri*) sau vederi multiple în interiorul unei aceleiași ferestre;
- posibilitatea configurării de către utilizator a unor caracteristici ale modurilor de afișare, navigare și exploatare (stabilirea preferințelor utilizatorilor);
- asigurarea suportului pentru diverse limbaje de programare folosite la realizarea de documente Web dinamice (*i.e.* Java sau JavaScript), pentru foi de stiluri atașate datelor (în vederea îmbunătățirii modului de afișare) sau pentru stocarea datelor în mai multe limbaje de marcare (HTML, XHTML, limbaje bazate pe XML etc.);
- integrarea unor aplicații facilitând accesul la alte servicii Internet (poșta electronică, transferul de fișiere, grupurile de știri) sau Web (precum căutarea de informații,

afișarea de noutăți, accesarea în timp-real a programelor de radio sau televiziune etc.).



O versiune a navigatorului Mozilla rulând în mediul XWindow (sub Linux)

După cum se poate observa, Web-ul se bazează pe modelul de programare client/server care divide aplicațiile de rețea în două mari categorii: partea de client și cea de server. Prin definiție, clientul (în cazul nostru denumit și navigator sau agent-utilizator Web) solicită servicii (informații) de la componenta server. Serverul răspunde așadar cererilor clienților.

Modul de dialogare între clienți și servere se realizează prin intermediul unei mulțimi de reguli de comunicare prin rețea denumită *protocol*. În cazul Web-ului, acest protocol este *HTTP (HyperText Transfer Protocol)*. HTTP reprezintă un protocol bazat pe stiva de protocoale TCP/IP. HTTP a început să fie proiectat și folosit din anul 1990, dezvoltându-se împreună cu spațiul WWW. În prezent, este utilizată versiunea HTTP/1.1. Resursele Web sunt adresate via *identificatori uniformi de resurse – URI (Uniform Resource Identifier)*. Acești identificatori specifică adresele Web ca locație (prin URL – *Uniform Resource Locator*) sau prin nume (URN – *Uniform Resource Name*). Identificatorii uniformi de resurse reprezintă o modalitate flexibilă și eficientă de accesare a oricărei resurse Internet, prin oricare protocol de comunicare. Încorporând suport pentru transferul de poșta electronică, transferul de fișiere sau accesul la grupuri de știri, HTTP este de asemenea utilizat și ca protocol generic pentru comunicarea între agenții-utilizator (navigatoare, roboți Web, servicii Web etc.) și alte sisteme disponibile pe Internet. În acest mod, HTTP permite accesul la resurse

disponibile din diverse aplicații. Pentru mai multe amănunte privind protocolul HTTP, a se vedea subcapitolul 1.4.

Ca orice serviciu Internet bazat pe modelul client/server, Web-ul trebuie să includă o multitudine de *servere Web*. Cele mai cunoscute servere Web sunt *Apache*, *Microsoft Internet Information Server*, *Netscape Enterprise Server*, *Sun Web Server*, *Stronghold*, *Jigsaw* (disponibile pe diverse platforme). Un studiu efectuat în luna mai 2005 de compania Netcraft Inc. situează Apache pe primul loc pe piața serverelor Web, cu un procent de peste 68% – informații suplimentare la adresa <http://www.netcraft.com/survey>.

1.1.3 Situri și aplicații Web

Calculatorul (sistemul computațional) pe care rulează un server Web și care găzduiește o serie de pagini (documente) WWW înrudite – ale unei organizații, companii sau persoane – se mai numește și *sit* (*site*). Această colecție este orientată, de obicei, către anumite informații unitare sau scopuri comune.



Interfața unui sit Web

Există două tipuri majore de situri Internet:

- *situri Web* – seturi de pagini Web inter-dependente și resursele la care se referă acestea;
- *situri FTP* – servicii configurabile care furnizează acces la fișiere publice (documentații, programe, informații) prin intermediul protocolului FTP.

Un sit Web are asociată în general o adresă vizibilă oricărui utilizator din Internet (e.g.: www.infoiasi.ro reprezintă adresa sitului Facultății de Informatică din Iași).

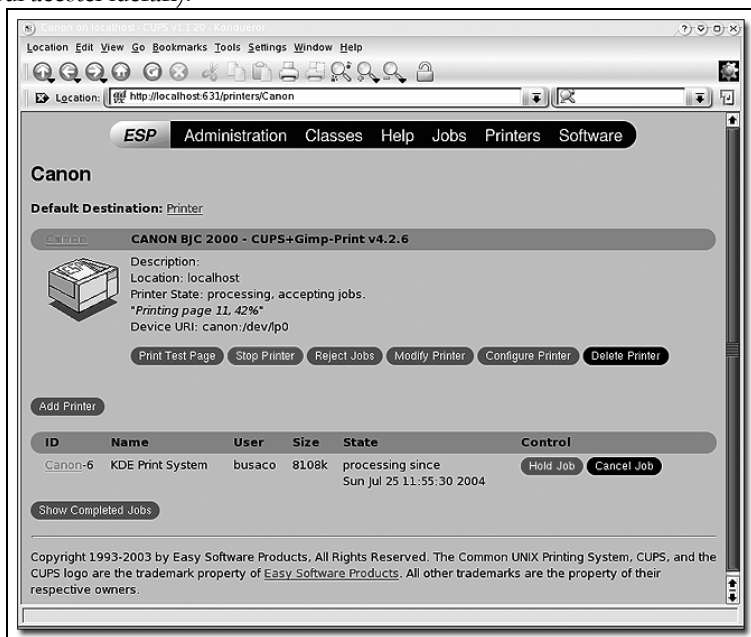
Un server Web poate gestiona simultan mai multe situri, oferind așa-numita *găzduire virtuală* (*virtual hosting*). Acest lucru este util în situația în care o anumită organizație își menține situl Web pe un alt server (e.g.: pe serverul unui distribuitor de servicii Internet – *Internet Service Provider*).

Potrivit surselor RNC, în România existau peste 8.200 de situri active la începutul anului 2001, numărul total de domenii **.ro** înregistrate fiind de peste 26.000. În luna aprilie 2004, existau peste 31 de mii de situri Web operaționale, dintre care peste 86% rula pe sisteme Linux.

Un caz particular de disponibilitate a unui sit Web este în cadrul unui *intranet*, adică în cadrul unei rețele interne – proprii unei companii sau organizații – care folosește tehnologiile Internet. Situl Web dintr-un intranet nu este accesibil persoanelor din exteriorul organizației proprietare, ci doar membrilor acesteia. Din acest punct de vedere, intranetul poate fi privit ca fiind un mini-Internet, restrâns la nivelul unei rețele locale sau a unui grup de rețele. Companiile care s-au slujit de facilitățile intranetului au înregistrat economii importante datorită accesului rapid la date și aplicații, comparativ cu problemele și costurile ce ar fi fost implicate de distribuirea în scris a acestora în interiorul corporației.

Un sit Web poate fi disponibil și în cadrul *extranetului* – o extindere a facilităților intranetului prin mijlocirea comunicațiilor între intraneturile a două sau mai multe organizații. Avantajele cele mai atrăgătoare sunt cele din domeniul afacerilor pe Internet, în sectorul *business-to-business* (B2B), subiect pe care îl vom dezvolta în capitoul al treilea.

O *aplicație Web* reprezintă o colecție interconectată de pagini Web cu conținut dinamic menită a oferi o funcționalitate specifică utilizatorilor. Natural, interacțiunea dintre aplicație și utilizatori are loc prin intermediul unei interfețe Web. Deseori, termenii de sit și aplicație Web sunt folosiți pentru a desemna același lucru. Ca exemple de aplicații Web se pot enumera *Outlook Web Access*, *PHPMyAdmin* ori *webmin* (multe altele vor fi menționate pe parcursul acestei lucrări).



Interfața unei aplicații Web de management al unui echipament

1.1.4 Hipermedia

Al doilea concept important pe care s-a putut construi Web-ul este cel de *multimedia*. În esență, multimedia reprezintă o sumă de diverse medii de comunicare: statice (text, imagini sub formă de fotografii, diagrame sau grafice) și dinamice (sunet, animație, filme). Dacă la acest conținut informațional se adaugă și capabilități de a realiza diverse legături (relații) între părțile componente ale documentelor multimedia, ceea ce rezultă se numește *hipermedia* sau *hipertext* (termen apărut în anul 1965, în urma cercetărilor întreprinse de personalități precum Vannebar Bush, Douglas Engelbart și Ted Nelson), concept care va fi detaliat mai jos.

1.1.5 Formatarea documentelor Web

Un document Web dorit a fi accesat trebuie în prealabil formatat (sau marcat) cu ajutorul unui limbaj special, denumit *HTML* (*HyperText Markup Language*). Principalul autor al limbajului este Dan Connolly, experiența sa în utilitare de documentare *on-line* și sisteme formale ajutându-l să dezvolte specificația originală a limbajului HTML.

Filosofia HTML provine din cea a meta-limbajului *SGML* (*Standard Generalized Markup Language*), standardizat la ISO în anul 1986.

Urmează standardul *HTML 2.0* (IETF RFC 1866) care include abilități de afișare mai precisă a imaginilor, utilizarea de formulare electronice, tabele, tipuri de legături etc. HTML 2.0 permite dezvoltarea masivă a Web-ului, fiind suportat fără restricții de toate browserele WWW. În fapt, standardul HTML 2.0 nu face altceva decât să pună în ordine anumite facilități practice apărute începând cu anul 1994. Netscape va extinde o parte dintre specificațiile HTML 2.0, adăugând în 1996 o serie de marcaje utile și constituind versiunea foarte populară Netscape Navigator 2.0.

Versiunea *HTML+* s-a dorit a fi o încercare de extindere a limbajului HTML, publicată de Dave Raggett în 1993 și prezentată un an mai târziu la prima conferință Web.

O extensie a HTML+ a fost versiunea *HTML 3.0*, aceasta nefiind însă niciodată standardizată. Ea a fost propusă de Consorțiul Web cu scopul de a impulsiona alcătuirea unui standard viabil al limbajului HTML și de a ghida conceperea de pagini Web.

În luna iulie 1996, Consorțiul Web anunță oficial standardul *HTML 3.2*, perfect compatibil cu HTML 2.0, dar conținând specificații suplimentare pentru tabele, imagini și *applet*-uri. În ianuarie 1997, standardul a fost aprobat, fiind suportat de toate navigatoarele.

Proiectanții de navigatoare (*e.g.*: Netscape și, ulterior, Microsoft) au implementat diferite facilități care nu apar definite de nici un standard HTML. De exemplu, Netscape Navigator 3.0 oferea – la data lansării sale – posibilități de adăugare direct în paginile Web a unor elemente multimedia, fundaluri reprezentate de imagini sau cadre (*frames*) și altele, care nu apăruseră încă în specificațiile HTML, plus suport pentru *script*-uri JavaScript interpretate direct de către client.

Următoarea versiune HTML este standardul *HTML 4.0*, apărut în anul 1997 și apoi reactualizat la finalul anului 1999 (varianta *HTML 4.01*) care oferă suport pentru accesarea

paginilor Web din partea persoanelor cu handicap, foi de stiluri interne, suport lingvistic și pentru formule matematice, tratarea evenimentelor etc.

Versiunile actuale ale celor mai cunoscute navigatoare (*Mozilla*, *Netscape*, *Internet Explorer* și *Opera*) suportă standardul HTML 4.

Ultima direcție de standardizare este cea a rescrierii limbajului HTML în termenii meta-limbajului extensibil XML (*Extensible Markup Language*), pentru a-i spori flexibilitatea și a le oferi proiectanților de aplicații Web o mai mare adaptabilitate. Astfel, HTML 4.01 este urmat de *XHTML 1.0*, standardizat în luna ianuarie 2000. Standardul actual este *XHTML 1.1*, recomandarea secundă a Consorțiului Web intrând în vigoare din luna august 2002. De asemenea, în prezent, la Consorțiul Web se lucrează la versiunea XHTML 2.0 – detalii la adresa <http://www.w3.org/TR/xhtml12>.

Pentru a asigura fiabilitatea și corectitudinea comunicațiilor pe WWW, Consorțiul Web a introdus *HTML Validation Service* (serviciu disponibil la adresa <http://validator.w3.org/>) care verifică dacă un anumit document se conformează standardelor HTML 4.0, XHTML 1.0 sau XHTML 1.1. A se vedea și cele discutate în cadrul capitolului al patrulea.

Marcajele XHTML descriu structura logică de prezentare a documentului, urmând a fi procesate de către programul client (de cele mai multe ori, un navigator). Un astfel de document poate cuprinde legături de tip hipertext, indicate prin zone de text sau imagini, conducându-l pe utilizator fie în alt punct al aceluiași document, fie într-un alt document, care poate să se găsească stocat local (pe serverul curent) sau la distanță (pe oricare alt sit Web din lume). Un document marcat se numește *pagină Web*. Documentele pot include elemente multimedia variate datorită facilităților puse la dispoziție de diferitele versiuni ale limbajului HTML care prevăd inserarea de imagini (formate grafice precum GIF, JPEG sau PNG), fișiere audio (MIDI, WAV ori MP3) și video (AVI, MPEG, WMV), precum și alte informații în formate proprietare sau nu (e.g.: arhive, documente PDF, ilustrații SVG, animații Flash, prezentări multimedia sincronizate marcate în SMIL, lumi virtuale modelate în VRML/X3D).

Îmbinarea dintre marcajele XHTML și diverse coduri scrise în alte limbaje de programare (JavaScript, VBScript, Java – pe partea client; C/C++, Perl, PHP, Python, Java ori C# – pe partea server) conferă Web-ului interactivitate și dinamism, caracteristici exploatate mai ales de agențiile mass-media sau de diversele companii comerciale.

Aceste legături încrucișate între sutele de mii de situri Web realizează o adevărată pânză de păianjen (*web*) planetară (*world-wide*) de unde provine și denumirea WWW, iar utilizatorul navighează prin ciber spațiul reprezentat de această rețea complexă.

În ultimii cinci-șase ani, Web-ul s-a dezvoltat exploziv, asimilând și un nou aspect: nu se mai limitează la schimbul de informații științifice între cercetători, ci a devenit domeniu public, extinzându-se foarte mult în lumea afacerilor și a divertismentului interactiv. Astfel, Web-ul poate fi considerat segmentul Internet cu cea mai rapidă dezvoltare: în timp ce Internetul se dublează la fiecare 100 de zile, Web-ul numără peste trei miliarde de pagini WWW (numărul exact de documente Web reprezintă încă o necunoscută).

Dacă Internetul este o rețea de rețele, formată din calculatoare și medii de transmisie care transportă pachete de date de la un calculator la altul, Web-ul reprezintă un spațiu abstract de informație. Pentru Internet, conexiunile sunt reprezentate de canalele de comunicație (cu fir sau fără fir) între calculatoare, iar pe Web conexiunile sunt ilustrate

prin legături hipertext (conceptuale). De altfel, viziunea originală a Web-ului a fost nu doar a crea un mediu colaborativ, menit a fi utilizat doar de oameni, ci de a realiza o platformă „inteligentă” pe baza relațiilor stabilite între diverse resurse Web, cu scopul procesării automate de către calculatoare a informațiilor stocate în cadrul spațiului WWW.

La finalul acestei secțiuni, putem concluziona cu faptul că Web-ul există datorită aplicațiilor care asigură comunicarea în cadrul Internetului, făcând din Internet un spațiu public, lipsit de constrângeri, universal și ușor de utilizat.

1.2 Conceptul de hipertext

1.2.1 Motivație

Înainte de apariția și dezvoltarea calculatoarelor, stocarea informațiilor se realiza fie în creierul uman, fie – sub formă scrisă, ulterior, tipărită – pe hârtie, în cărți și pe alte materiale.

Calculatoarele oferă soluții complexe pentru stocarea, într-un volum fizic redus, a unei cantități considerabile de informații. Mai mult, similar memoriei umane, informațiile pot fi menținute în formă structurată, pot fi actualizate ușor și, în plus, găsirea datelor de interes este facilitată de existența unei serii de instrumente software sofisticate. De asemenea, accesul la informație al unui număr tot mai mare de utilizatori este extins la nivel mondial prin interconectarea calculatoarelor în rețele cu acoperire planetară.

Indiferent de metoda de stocare, formele principale de organizare a informațiilor sunt:

- *organizarea liniară* – informația trebuie parcursă în ordine, de la început până la sfârșit, pentru a putea obține o privire de ansamblu asupra acesteia. De exemplu, un roman sau un eseu clasic nu pot fi citite decât în ordinea stabilită de autor. Similar, pentru o piesă muzicală (*e.g.*: concert);
- *organizarea ierarhică* – informațiile se organizează arborescent, pe niveluri (pentru cazul textului, în capitole, subcapitole, secțiuni, paragrafe etc.). Cititorul are posibilitatea de a se menține la niveluri mai generale sau poate parcurge doar acele informații care i se par mai atractive, prin parcurgerea doar a unor ramuri din arborele în care este organizată informația în ansamblu. Ordinea de parcurgere în acest caz nu mai este atât de strictă față de cazul anterior. Un exemplu tipic este ziarul: cititorul poate citi numai articolele care îl interesează sau chiar numai titlurile (eventual subtitlurile) acestora;
- *organizarea asociativă* – informațiile se stochează în rețele de informații, într-o formă similară celei oferite de memoria umană. Cititorul are posibilitatea de a căuta direct un anumit subiect, iar informațiile au atașate referiri la altele (*e.g.*: trimiteri în josul paginii, la bibliografie sau la anexe). Ca exemple tipice putem menționa enciclopediile și dicționarele sau tratatele științifice.

Cercetătorii consideră că memoria noastră de lungă durată este de tip asociativ. Cunoștințele dobândite sunt strâns legate de altele, iar învățarea se realizează prin asocierea noțiunii noi de cele „știute”, vechi. Această organizare, în rețea, a informațiilor se dovedește extrem de versatilă, depinzând și de diverși factori psihologici sau fizici.

După cum se poate constata, cea mai adecvată formă de organizare computerizată a informațiilor este cea asociativă. În termeni informatici aceasta poartă denumirea de *hipertext*.

1.2.2 Definiții și pionieri

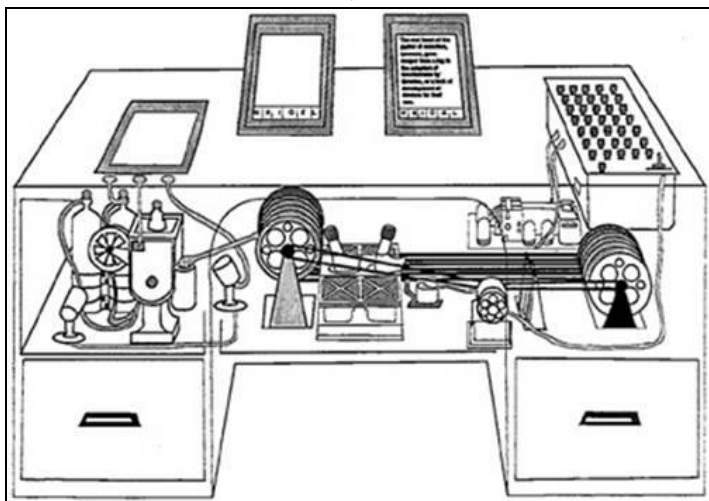
În anul 1965, Ted Nelson propune în premieră termenul *hipertext* (text non-linear), definindu-l drept „material scris sau grafic interconectat într-o manieră complexă care în mod convențional nu poate fi reprezentat pe hârtie. El poate include cuprinsuri ale propriului său conținut și relațiile dintre diverse părți componente; poate de asemenea conține adnotări, adăugiri și note de subsol pentru cei care doresc să-l examineze”. Termenii *hipertext* și *hipermedia* tind să fie considerați similari.

Definițiile hipertextului s-au diversificat ulterior, printre cele mai frecvente enumerându-se următoarele:

- Hipertextul reprezintă o formă neliniară de document electronic.
- Hipertextul este o metodă de organizare complexă a informațiilor în care datele sunt memorate într-o rețea de noduri și legături. Această rețea poate fi parcursă prin intermediul navigatoarelor interactive și manipulată de un editor structural.
- Hipertextul denotă o tehnică pentru organizarea informației textuale într-o manieră sofisticată, neliniară, în vederea facilitării explorării rapide a unei cantități mari de cunoștințe.
- Hipertextul reprezintă o formă de comunicare dintre om și calculator, interfața fiind chiar hipertextul.

În cazul în care locul informațiilor text este luat de cele multimedia, atunci documentele hipertext se numesc *hipermedia*.

Pentru a vizualiza informațiile memorate în nodurile rețelei, utilizatorul va folosi o interfață reprezentată de cele mai multe ori de un navigator hipertext, având capacitatea de a traversa legăturile stabilite între nodurile rețelei.



Mașina MEMEX propusă de precursorul hipertextului, Vannebar Bush

Ideea de a reprezenta printr-o modalitate neliniară mai multe tipuri de medii de comunicare este însă mult mai veche. Începuturile hipertextului apar într-un articol publicat în iulie 1945 de Vannebar Bush, profesor la MIT, articol purtând titlul „As We May Think”. Aceasta imaginează o mașină – *MEMEX* (*MEMory EXtended*) – menită a ajuta omul în cadrul procesului de memorare, pe baza asociațiilor dintre conținut și formă.

O altă personalitate implicată în dezvoltările de început ale multimediei este Douglas Engelbart, dezvoltator al revoluționarului proiect *Augment*. Acest proiect deschide o direcție importantă de cercetare imediat după ce este prezentat la Fall Joint Computer Conference în 1968. La această conferință Engelbart ilustrează în premieră următoarele idei inovatoare și invenții: mouse, ferestre multiple pe ecranul computerului, facilități de procesare de texte și hipertexte, poșta electronică, teleconferințe, documente compuse din text și grafică, limbaje de comandă de tip script, interfețe grafice.



Graficon, precursor al calculatoarelor moderne, creat de Douglas Engelbart în anul 1963

A treia figură importantă este Ted Nelson, inventatorul termenului *hipermedia* și al unui sistem hipermedia denumit *Xanadu*. Ideea de bază a acestui proiect era aceea de a concepe un sistem care să conțină întreaga literatură universală, plus alte informații, într-un singur depozit de date. Desigur, actualmente, Xanadu a fost depășit de ceea ce înseamnă Web-ul,

dar multe dintre ideile de pionerat ale lui Nelson se regăsesc în cadrul WWW și a altor sisteme hipermedia actuale.

Avantajele principale ale hipertextului față de textul tipărit sunt următoarele:

- forma neliniară a hipertextului oferă posibilități eficiente de parcurgere a conținutului;
- mediile electronice pot stoca o cantitate impresionantă de informații în diferite formate;
- ținându-se cont de specificațiile utilizatorilor, hipertextul oferă o mai bună vizualizare a conținutului și o navigare rapidă, oricât de complexe ar fi documentele;
- sistemele hipertext oferă posibilitatea ca interogările, filtrările, diversele preferințe și adnotările utilizatorilor să fie refolosite ori de câte ori este necesar, putând fi stocate în cadrul structurii hipertext a documentelor utilizate.

Un alt avantaj major este asigurarea *independenței de platforma hardware și software*, formatele proprietare conducând la greutatea de navigare, căutare sau întreținere. Din moment ce nodurile pot conține informații multimedia, sistemele hipermedia trebuie să fie suficient de flexibile pentru a suporta o multitudine de formate grafice, audio și video. De asemenea, sistemele hipertext au posibilitatea de a păstra un istoric al parcurgerii informației.

Principalele probleme pe care le întâmpină informaticienii în privința hipertextului sunt cele legate, în principal, de:

- *conversie* (în general automată) a textului liniar în formă hipertext și – reciproc – *liniarizare* a hipertextului;
- *proiectare* (design) a documentelor hipertext;
- *accesare* concurentă a bazelor de date hipertext în context distribuit;
- găsirea unor modalități optime pentru *căutarea* și *interogarea* în manieră inteligentă a informațiilor hipertext;
- suport al *extensiilor multimedia*;
- *prezentare* a documentelor hipertext într-o formă ușor de parcurs de către utilizatori.

Tehnicile hipertext (hipermedia) pot fi utilizate în diverse aplicații precum cărți electronice, enciclopedii, sisteme *on-line* de ajutor, sisteme de învățare asistată de calculator (*CAL – Computer-Aided Learning*), scriere colaborativă de documente, chioșcuri informaționale interactive, sisteme decizionale etc.

În prezent, există o serie de sisteme hipertext operaționale dintre care se pot aminti *Hyperwave*, *Microcosm*, *Storyspace*, *Webthing* și, desigur, spațiul *World-Wide Web*.

1.2.3 Ingredientele hipertextului

Conceptele centrale pe care se bazează hipertextul sunt *nodurile* și *legăturile*.

Un nod reprezintă, frecvent, un concept unic (o idee), având în componență informații de tip text, grafică, animație, audio, video sau programe. Un nod poate avea asociat un tip care înglobează o informație semantică. Nodurile sunt conectate la alte noduri prin intermediul legăturilor. Nodul sursă al unei legături poartă numele de *referință*, iar nodul

destinație se numește *referent*. Nodurile referință și referent sunt denumite și *ancore*. Conținutul unui nod se afișează la *activarea (urmarea)* legăturii.

Modalitatea de memorare a informațiilor în cadrul nodurilor variază de la sistem la sistem, dar cele mai folosite tehnici sunt cele bazate pe *SGML (Standard Generalized Markup Language)* sau *XML (Extensible Markup Language)*, pentru Web pretându-se limbajul *HTML (HyperText Markup Language)* și succesorul acestuia, *XHTML (Extensible HTML)*, pe care le vom descrie mai târziu, în cadrul capitolului 4.

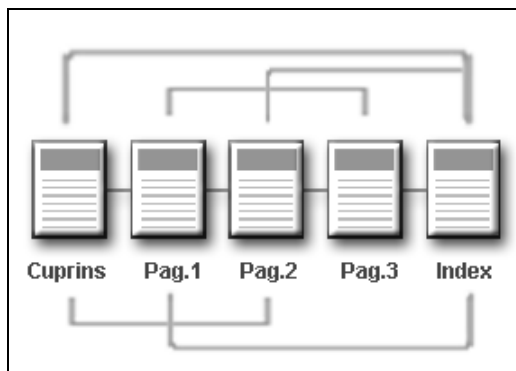


Instantaneu din enciclopedia hipermedia dedicată lui Mihai Eminescu

Legăturile reprezintă conexiuni între noduri (sau concepte) dependente unul de altul, putând fi stabilite în cadrul aceluiași document și/sau între documente diferite, permițând organizarea nelineară a informațiilor.

Legăturile sunt *bidirecționale* sau *unidirecționale*. Legăturilor li se pot asocia tipuri care definesc natura relației dintre noduri:

- *referențiale* – non-ierarhice, utile pentru realizarea referințelor încrucișate, fiind cele care deosebesc cel mai bine hipermedia de celelalte forme de stocare a informației;
- *organizaționale* (denumite ierarhice sau structurale) – desemnează relațiile părinte-copil dintre noduri, folosite la organizarea nodurilor în manieră ierarhică într-o structură strictă; acest tip de legături este esențial pentru liniarizarea hipertextului și permite autorilor să verifice coerența structurii hipertext.



Structură hipertext liniară (incluzând legături referențiale)

De asemenea, legăturile pot fi *statice* (stabilite de autorul documentului, la momentul proiectării rețelei hipertext) sau *dinamice* (create în momentul parcurgerii structurii hipertext, în funcție de context sau de cerințele utilizatorilor).

Legăturile dinamice se pot utiliza, de exemplu, pentru a încorpora proceduri de securitate (o legătură poate fi disponibilă doar pentru un utilizator privilegiat, eventual autentificat în prealabil) ori pentru a permite utilizatorilor să-și creeze propriile legături între diverse noduri care, în mod uzual, nu sunt conectate direct.

Activarea marcajelor unei legături conduce, desigur, la vizualizarea (activarea) nodurilor.

- obiect hipertext
 - nod
 - de structură
 - nod secvențial
 - cale liniară
 - cale alternativă
 - cale condiționată
 - nod de explorare
 - de conținut
 - atomic
 - sursă internă
 - sursă externă
 - nod compus
 - legătură
 - de structură
 - legătură secvențială
 - legătură de explorare
 - de conținut

Structura ierarhică a conceptului de obiect hipertext

1.2.4 Documente hipertext

Înțelegerea unui document hipertext și navigarea prin acesta depind de abilitatea utilizatorului de a construi o reprezentare mentală coerentă a structurii hipertextului, rămânând în responsabilitatea creatorului documentului să asigure această coerență. Proiectarea unui document hipertext coerent poate fi considerată o problemă de design, fără a exista însă legi pentru conceperea de documente hipertext „corecte” (deși unii cercetători din domeniu au descris o serie de reguli pentru aceasta). Un document hipertext considerat coerent este constituit din trei componente: partea de *conținut*, partea de *organizare* și partea de *prezentare* a informațiilor.

Partea de conținut

Nodurilor și legăturilor le pot fi asociate proprietăți (semantici), în vederea asigurării coerenței informației dintr-un document hipertext. Partea de conținut stochează obiecte purtătoare de informație: noduri de conținut – care memorează date – și legături de conținut – care conectează nodurile de conținut pe baza unor relații semantice. Nodurile de conținut pot fi atomice sau pot fi compuse din alte noduri (mărimea unui nod este determinată de autorul documentului hipertext respectiv). Precizând natura semantică a relațiilor dintre noduri, legăturile se clasifică pe mai multe niveluri, astfel:

- nivelul 1: legăturile nu au asociate etichete (informații suplimentare);
- nivelul 2: legăturile posedă etichete descriind înțelesul global al relației dintre obiecte (*i.e.* „este ilustrat de” sau „este discutat de”);
- nivelul 3: legăturile au etichete mai detaliate (*e.g.*: „este vizualizat grafic prin”, „este criticat de”).

Această clasificare poate fi rafinată, în sensul că ierarhia nivelurilor legăturilor depinde de stadiul actual de cunoaștere sau de experiența acestuia în domeniul hipertextului.

Partea de organizare

Nodurile și legăturile de structură stocate în această parte asigură documentului o coerență sporită, deoarece prin intermediul lor autorul își structurează rețeaua hipertext din perspectiva cititorului. Acesta poate pregăti (imagina) diferite variante ale documentului, în funcție de receptorii pe care îi vizează (*e.g.*: anumite legături vor putea fi traversate numai de utilizatorii experți).

Nodurile de structură organizează nodurile de conținut și legăturile într-o manieră specifică, fiecare nod de structură având atașate un nume și un nod de start. Aceste noduri pot fi clasificate în:

- *noduri de secvență* – prin care autorul definește o anumită secvență de citire a conținutului hipertextului (cititorul poate fi constrâns să urmeze secvența de noduri indicată de autor; de exemplu, se poate realiza un ghid de „vizitare” a unui conținut specific);
- *noduri de explorare* – care oferă utilizatorului posibilități de explorare complexă, non-secvențială a rețelei hipertext (*e.g.*: un glosar de termeni).

Legăturile de structură pot fi:

- *legături de secvență* – asociate conținutului fiecărui nod de secvență care posedă o secvență de prezentare, fiind utilizate pentru a defini ordinea de parcurgere a informației: liniară, arborescentă etc.;
- *legături de explorare* – care oferă acces la nodurile de explorare.

Nodurile de secvență împreună cu legăturile de secvență pot oferi diverse secvențe (scenarii) de prezentare a conținutului hipertext (ca de exemplu căi de vizitare secvențiale, arborescente sau condiționale).

Partea de prezentare

Această parte pregătește vizualizarea structurii și conținutului hipertextului, oferind diverse mecanisme de navigare. Autorii pot adopta diferite stiluri de prezentare a informațiilor:

- *textual* – nu există o vizualizare grafică a structurii, prezentarea fiind limitată la afișarea conținutului unui sau mai multor noduri (utilizatorul nu este conștient că traversează o structură hipertext);
- *grafic* – există o vizualizare grafică a structurii hipertext (e.g.: harta legăturilor dintre noduri, arborele de navigare etc.);
- *combinat* – oferă ambele posibilități de prezentare.

1.2.5 Structuri hipertext

Documentele hipertext se structurează asemenea rețelelor (grafurilor), fără restricții în ceea ce privește mărimea nodurilor sau modul de realizare a legăturilor dintre ele. Uneori o structură hipertext poate deveni extrem de mare, în aceste cazuri utilizându-se de obicei legături organizaționale pentru a ușura utilizatorilor efortul de parcurgere. Structura hiperdocumentelor devine deosebit de importantă din punctul de vedere al problemei parcurgerii în întregime a nodurilor și a regăsirii informațiilor (utilizatorii se pot confrunta cu așa-numita „pierdere în spațiu” – *lost in space* – atunci când nu mai știu unde se află în cadrul structurii hipertext).

Există mai multe abordări pentru realizarea unei structuri hipertext valide și facil de parcurs. Dintre acestea pot fi amintite:

- *metafora cărții tipărite* – una dintre cele mai uzuale modalități de organizare a informațiilor, în care structura liniară poate acompania un alt tip de structură, folosindu-se legături organizaționale între nodurile hiperdocumentelor sau legături apte a oferi ceea ce se numește „capacitatea neliniară controlată” de a parcurge hipertextul. Astfel, legăturile către cuprins, referințe, note de subsol, glosar de termeni etc. pot apărea cu succes pentru a îmbunătăți structura documentelor. Structurile liniare pot fi utilizate pentru așa-numitul *tour-guide* al unui sistem, fiind pregătite în prealabil de către experți cu scopul de a ghida un novice printr-o rețea de noduri hipertext. Această abordare poate fi folosită în cazul enciclopediilor multimedia, manualelor electronice sau sistemelor *on-line* de ajutor.

Se oferă astfel suport pentru traversarea unui text liniar inclus într-o rețea hipertext, dar această abordare se dovedește nesatisfăcătoare în cazul explorării hiperdocumentelor liniare de dimensiuni considerabile;

- *structura liniară cu salturi* – adoptată de Apple în cadrul sistemului HyperCard, constând dintr-o structură arborescentă în cadrul căreia nodurile pot fi traversate în oricare direcție urmându-se o cale liniară, existând și posibilitatea realizării de salturi de la orice nod la un nod principal denumit *nodul acasă* (*home*). Nodul acasă poate fi o bibliotecă având în componență diverse documente liniare (e.g.: cărți electronice);



Structură liniară cu salturi

- *structura ierarhică* – utilizată în cazul în care informația dintr-un hiperdocument se poate divide în mod natural în ierarhiiordonate. Autorul documentului hipertext poate crea ierarhii de informații utilizând legături organizaționale și apoi adăuga legături referențiale facilitând interconectarea acestor ierarhii. Pe lângă posibilitatea navigării cu succes printr-o rețea hipertext, un avantaj suplimentar este acela că, în cadrul unei structuri de tip ierarhic, menținerea integrității și explorarea nodurilor se realizează mai ușor.

Este posibil, desigur, ca în cadrul unui singur hiperdocument să coexiste mai multe principii de structurare. Căile liniare sunt uzuale pentru parcurgerea unei arii de interes într-o ordine prestabilită; structura liniară cu salturi permite navigarea între oricare două noduri, în timp ce organizarea ierarhică oferă o structură de tip index.

1.3 Localizarea informațiilor

Localizarea informațiilor în Internet se realizează apelându-se la așa-numiții *identificatori uniformi de resurse* – URI (*Uniform Resource Identifiers*).

Este considerată *resursă* orice entitate având identitate: un document electronic, o imagine, un serviciu (i.e. serviciul de poștă electronică), o colecție de alte resurse. Nu toate resursele pot fi accesate direct pe Internet de vreme ce pot fi considerate drept resurse (non-electronice) și ființele umane, organizațiile, volumele dintr-o bibliotecă etc. O resursă se poate menține constantă în timp, deși conținutul ei – entitățile cărora le corespunde – se poate modifica. Pentru facila lor localizare, resursele sunt desemnate printr-un *identificator* (în cazul Internetului, identificatorii reprezintă o secvență de caractere având o sintaxă bine definită, după cum vom vedea mai jos). Pentru ca diverse tipuri de identificatori de resurse

să poate fi utilizate în același mod, s-a recurs la folosirea unor scheme *uniforme* de identificatori. Acest principiu adoptat asigură independența de mecanismul (protocolul) folosit pentru accesarea resurselor, permițându-se astfel interpretarea într-o manieră uniformă a mai multor convenții sintactice desemnând identificatori ai unor resurse eterogene. Mai mult, pot fi introduse noi tipuri de identificatori de resurse fără a fi modificat modul de adresare a vechilor tipuri.

Identificatorii uniformi de resurse pot fi divizați în două categorii:

- *localizatori uniformi de resurse* – URL (*Uniform Resource Locator*) care identifică resursele printr-o reprezentare a mecanismului de accesare a lor (e.g.: localizarea unor resurse prin intermediul adresei calculatorului pe care sunt stocate și a rețelei din care face parte acel computer), nu prin nume sau alte atribute (vezi mai jos);
- *nume uniforme de resurse* – URN (*Uniform Resource Name*) permite specificarea unei resurse chiar dacă resursa a dispărut ori a devenit inaccesibilă, prin intermediul unui nume care rămâne permanent și unic. URN-ul se utilizează mai ales pentru a desemna entități folosite de anumite aplicații Web.

Ca exemple de URN-uri putem da:

- `urn:mozilla:package:communicator`
- `urn:schemas-microsoft-com:datatypes`

Drept exemple de URL-uri le descriem pe următoarele:

- `http://www.infoiasi.ro/~busaco/cv.html` – se identifică resursa reprezentată de documentul Web `cv.html` prin intermediul acestui URL, via o schemă „http” asociată serviciilor protocolului de transfer a hipertextelor (*HTTP – HyperText Transfer Protocol*);
- `ftp://ftp.uaic.ro/pub/Readme.txt` – se utilizează o schemă „ftp” pentru serviciile protocolului de transfer de fișiere (*FTP – File Transfer Protocol*);
- `mailto:busaco@infoiasi.ro` – conținutul unui utilizator Internet se specifică printr-o schemă „mailto” pentru poșta electronică;
- `news:comp.infosystems.www.servers.unix` – colecția de articole dintr-un grup de știri se identifică printr-o resursă folosind o schemă „news” pentru grupurile de știri USENET (*NNTP – Network News Transfer Protocol*);
- `telnet://delta.ac.tuiasi.ro:7777` – se folosește o schemă „telnet” pentru servicii interactive de terminal virtual la distanță via protocolul *TELNET*.

Un URL este alcătuit din următoarele componente principale:

`protocol://domeniu/cale?șir_de_interogare`

Componentele `protocol` (de cele mai multe ori `http`, specificând utilizarea protocolului HTTP pentru accesarea resurselor Web) și `domeniu` sunt obligatorii.

Componenta `domeniu` reprezintă în mod uzual numele unui server Web de pe care dorim să accesăm o pagină WWW (a unui sit), identificând într-o manieră unică un calculator conectat la Internet. Domeniul poate fi specificat printr-un șir de patru octeți despărțiți de punct, șir denumit *adresă IP* (de exemplu: `193.231.30.197`), sau prin numele simbolic – mai ușor de reținut – corespunzător adresei IP, asociat unui calculator (adresei IP dată mai sus îi corespunde numele `fenrir.infoiasi.ro`). Numele

simbolic reprezintă un șir de identificatori de domenii sau de sub-domenii și de calculatoare ale unui (sub)domeniu.

Domeniile primare (principale) sunt cele apărute la începuturile Internetului (de obicei localizate în Statele Unite ale Americii, dar nu obligatoriu):

- **.com** desemnează o companie sau organizație comercială (de asemenea, un astfel de domeniu poate fi asociat și sitului personal al unei persoane fizice) – **.ibm.com**, **.gmail.com** sau **.jclark.com**,
- **.org** reprezintă o organizație non-profit – **.w3.org** (Consortiul Web), **.mindswap.org** ori **.oasis-open.org**,
- **.gov** specifică domeniul unei organizații guvernamentale (americane) – **.whitehouse.gov**, **.xml.gov** sau **.web-services.gov**,
- **.mil** desemnează o organizație militară – **.dmso.mil** sau **.navy.mil**,
- **.net** reprezintă o organizație cu preocupări în domeniul rețelilor de calculatoare și al Internetului – **.uu.net** ori **.php.net**,
- **.int** desemnează o organizație internațională – **.greenpeace.int**,
- **.edu** specifică domeniul unei organizații din spațiul academic, educativ (de origine americană) – **.uiuc.edu** ori **.stanford.edu**.

Tot domenii primare sunt considerate cele corespunzătoare statelor lumii, codificate conform codului rutier. De exemplu, **.ro** corespunde României, **.de** este specific Germaniei, **.jp** asociat Japoniei etc. Mai recent, au apărut domenii primare noi precum **.ws** (denumire provenind de la *World Site*) specific siturilor Web comerciale, **.biz** dedicat activităților de afaceri Internet (*e-business*) sau **.info** pentru siturile Web informaționale. De la începutul anului 2006 va fi operațional și domeniul **.eu** (*European Union*).

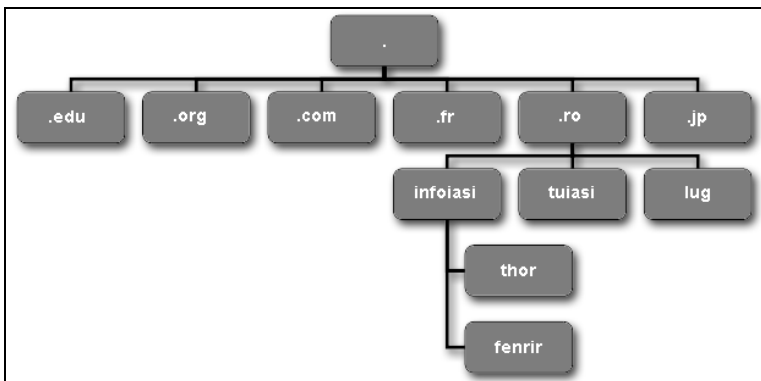
În România, autoritatea care se ocupă cu înregistrarea și reglementarea domeniilor **.ro** este *Rețeaua Națională de Calculatoare* (RNC) – **www.rnc.ro**. Înregistrarea unui domeniu **.ro** se poate realiza direct la RNC sau la unul dintre partenerii acestuia, persoana care a înregistrat domeniul purtând răspunderea pentru eventualele conflicte apărute. Instituția RNC poate suspenda sau anula dreptul de folosință al unui domeniu, în condițiile sesizării existenței unor litigii pe rol, folosirii inadecvate a numelui de domeniu sau dacă datele despre organizația sau persoana care a înregistrat domeniul respectiv sunt false ori incorecte etc.

Fiecare domeniu primar va avea în jurisdicție o serie de sub-domenii, corespunzând diverselor organizații, companii și persoane care fac parte din acel domeniu. Un sub-domeniu poate fi compus din sub-sub-domenii sau din nume simbolice de mașini conectate la Internet. De exemplu, este ușor de înțeles că adresa **www.infoiasi.ro** corespunde calculatorului **www** (serverul Web) din sub-domeniul **infoiasi** al domeniului **.ro**. Un calculator poate avea asociate mai multe nume simbolice (de exemplu, serverul **thor** are asociat și numele **www**, denumit și *alias*, pentru servicii de tip World-Wide Web, dar și *alias*-ul **ftp** pentru servicii de transfer de fișiere via FTP). Așadar, **www.infoiasi.ro** este identic cu **thor.infoiasi.ro** sau cu **ftp.infoiasi.ro**.

Pentru a vizita pagina principală a serverului (sitului) Web al Facultății de Informatică din Iași se va folosi URL-ul următor: **http://www.infoiasi.ro**. La fel de bine, se putea utiliza **http://193.231.30.131**, dar se preferă numele simbolice pentru că

sunt mult mai ușor de reținut și în plus sunt independente de adresa IP stabilită (mai mult, pot exista adrese IP multiple asociate cu același nume simbolic).

Correspondența dintre numele simbolic și adresa IP ale unui calculator este facilitată de un serviciu denumit *DNS (Domain Name System)* – *sistemul numelor de domenii*.



Ierarhia de domenii de nume – primul nivel este cel al domeniilor primare

Dacă se dorește accesarea unei anumite resurse (fișier), memorată pe un server Web, va trebui ca în cadrul URL-ului, imediat după domeniu să fie specificată calea până la acea resursă, adică șirul de nume de directoare, terminat eventual cu numele fișierului dorit. Directoarele vor fi despărțite de caracterul „/”, ca în exemplul următor: <http://www.infoiasi.ro/eurolan/euro95.html>. Acest URL indică resursa desemnată de documentul HTML [euro95.html](#), resursă aflată în directorul [eurolan](#) localizat în directorul rădăcină al sitului Web [www.infoiasi.ro](#). Dacă la sfârșitul unei căi de directoare nu este specificat numele unui fișier, va fi încărcată o pagină implicită (denumită și *pagină index*) al cărei nume este dependent de serverul Web operațional pe calculatorul accesat sau de modul de configurare a acestuia (ca exemple standard pot fi menționate [index.html](#) pentru un server Apache ori [default.htm](#) pentru Microsoft IIS).

Dacă un nume de director sau de fișier include caracterul spațiu sau un alt caracter rezervat, acestea vor fi substituite de codul în baza 16 al caracterului în cauză, precedat de „%” (e.g.: [www.infoiasi.ro/docs/Pagina Web.html](#) va fi transformat în [www.infoiasi.ro/docs/Pagina%20Web.html](#), ținând cont de faptul că spațiul are codul 32 în baza 10, adică 20 în baza 16).

Alte simboluri ce pot fi întâlnite în componența unui URL sunt:

- caracterul „#” (la finalul URL-ului) determină poziționarea într-o anumită secțiune a resursei (termenul tehnic este *identificator de fragment*). De exemplu: <http://www2002.org/CDROM/refereed/481/index.html#SunOne>;
- caracterul „~” indică pagina personală a unui utilizator care posedă cont pe serverul precizat în URL (caracterul *tilda* semnifică directorul *home* al acestui utilizator pe o mașină Unix/Linux).

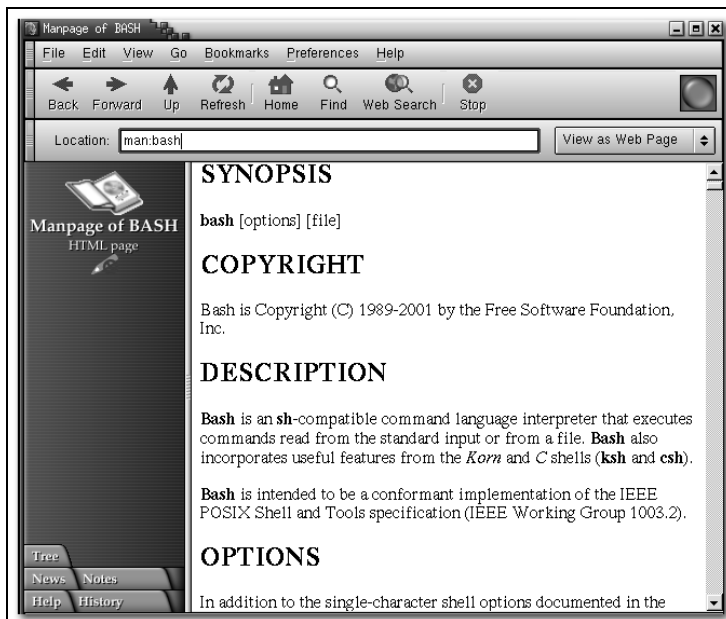
De exemplu, <http://www.infoiasi.ro/~busaco/teach/> va desemna pagina [index.html](#) stocată în directorul [teach](#) aflat în directorul Web al

directorului *home* aparținând utilizatorului cu numele *busaco* de pe mașina cu numele simbolic www.infoiasi.ro;

- caracterul „?” prefixează un șir denumit *șir de interogare* conținând anumite informații transmise resursei accesate. De multe ori, URL-urile pot include referiri la resurse care nu reprezintă documente propriu-zise, ci programe (*script-uri*) executate de serverul Web. Aceste programe pot fi, de exemplu, *script-uri CGI* (*Common Gateway Interface*) având în mod uzual extensia *.cgi*, programe *PHP* cu extensia *.php* sau alte tipuri de aplicații executate pe server (*i.e.* *servlet-uri* Java, programe *ASP* sau *ASP.NET*). Șirul de interogare prefixat de „?” reprezintă tocmai datele de intrare transmise unui astfel de program. De exemplu, pentru a căuta paginile Web conținând cuvântul „Dali” vom putea scrie URL-ul următor: <http://www.altavista.com/cgi-bin/query?pg=q&what=web&q=Dali>, apelând la motorul de căutare Altavista. Acest șir de interogare nu poate conține caracterele „;”, „/”, „?”, „:”, „@”, „&”, „=”, „+”, „, ” și „\$”, ele fiind codificate în baza 16 și prefixate de simbolul „%”.

URL-urile pot fi utilizate, de asemenea, și pentru accesarea fișierelor locale, aflate pe calculatorul pe care rulează și navigatorul Web. În acest scop se va folosi schema *file*, ca în exemplul următor: <file:///C:/Temp> (navigatorul va afișa conținutul directorului *Temp* de pe discul *C:* al unui calculator rulând sub sistemul de operare Windows). Un URL similar, în cazul Unix (Linux), ar fi <file:///tmp/>.

De menționat faptul că pot exista și alte scheme URL nestandardizate, ca de exemplu *man*, utilizată de navigatorul Nautilus pentru a accesa documentațiile de sistem Linux procesate în mod uzual de comanda *man*. Astfel, pentru a consulta paginile de manual ale *shell*-ului *bash*, se poate folosi URL-ul *man:bash*, în locul comenzii *man bash*.



*Utilizarea unui navigator Web disponibil sub Linux
pentru parcurgerea paginilor de manual ale unei comenzi*

1.4 Protocolul HTTP pe scurt

1.4.1 Caracterizare

Am văzut în cadrul acestui capitolul că printre conceptele esențiale ale tehnologiilor Internet se enumeră *hipertextul* (*hipermedia*). Baza comunicării dintre serverele și clienții Web este asigurată de protocolul *HTTP* (*HyperText Transfer Protocol*), ajuns actualmente la versiunea 1.1. O caracteristică importantă a protocolului este independența de platformă, diferitele calculatoare care comunică prin HTTP putând folosi diverse sisteme de operare și aplicații hipertext.

Chiar dacă a fost proiectat în principal pentru transmiterea generică de informații în format hipertext, HTTP susține și protocoale mai vechi, precum *SMTP* (*Simple Mail Transfer Protocol*), *FTP* (*File Transfer Protocol*), *NNTP* (*Network News Transfer Protocol*) sau *Gopher*. Fiind un protocol utilizat în Internet, HTTP este bazat pe stiva de protocoale TCP/IP.

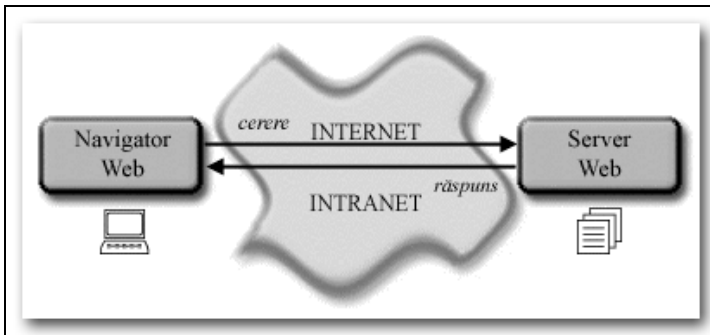
Principalele concepte cu care lucrează protocolul sunt *cererea* și *răspunsul*. Un *client* Web trimite un mesaj (cererea) la un *server*. Mesajul are forma dată de standardul HTTP în vigoare și conține identificatorul resursei dorite, furnizat ca URI (vezi *supra*), metoda de acces utilizată, versiunea protocolului, precum și o serie de meta-informații care pot fi utile serverului. Răspunsul returnat de serverul HTTP va cuprinde un cod desemnând starea serverului după interpretarea cererii, un mesaj explicativ în limbaj natural (uzual, în limba engleză) pentru codul de stare transmis, diverse meta-informații procesate de către client și, eventual, un conținut (e.g.: resursa solicitată).

Frecvent, o sesiune de comunicare HTTP va fi inițiată de către client și va consta din cererea unei resurse identificate unic pe un server cunoscut, denumit și *server de origine*. În comunicarea dintre clientul și serverul în cauză pot să apară unul sau mai mulți intermediari: *proxy* (numit și *server proxy*), *poartă* (*gateway*) sau *tunel* (*tunnel*).

- *Proxy*-ul reprezintă un server intermediar care retrimite un mesaj HTTP, eventual modificând o parte a acestuia.
- *Poarta* este un intermediar situat înaintea unui server de origine, identificându-se drept acesta, clientul necunoscând acest lucru.
- *Tunelul* reprezintă un intermediar care nu schimbă conținutul mesajului, ci are rol exclusiv de retransmitere a lui.

De cele mai multe ori între clientul și serverul de origine nu vor exista intermediari, stabilindu-se așadar o conexiune directă: clientul Web va formula o cerere de solicitare a unei resurse stocate pe un server Web și va primi răspunsul furnizat de acel server.

Trebuie menționat faptul că, de cele mai multe ori, atât serverul, cât și clientul recurg la un depozit local de stocare (în memorie și/sau pe disc) a mesajelor (datelor) recepționate ori transmise, depozit denumit *cache*, în vederea minimizării traficului de rețea.



Modelul client/server HTTP

Drept exemplu tipic de cerere-răspuns în care un navigator Web (în acest caz, Mozilla 1.6 rulând pe platforma Linux) solicită resursa desemnată de URI-ul <http://www.infoiasi.ro/~busaco/index.html> și obține codul-sursă XHTML transmis de serverul Web (Apache) de la adresa www.infoiasi.ro este:

- Cererea formulată de navigatorul Web și trimisă serverului:

```
GET /~busaco/index.html HTTP/1.1
Host: www.infoiasi.ro
User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; U; Linux i686;
en-US; rv:1.6) Gecko/20040115
Accept: image/gif, image/jpeg, */*
Accept-Language: en-us
Accept-Encoding: gzip, deflate, compress, identity
Keep-Alive: 300
Connection: keep-alive
```

- Răspunsul furnizat de serverul Web:

```
HTTP/1.1 200 OK
Date: Mon, 26 Apr 2004 13:42:40 GMT
Server: Apache/2.0.40 (Red Hat Linux)
Last-Modified: Fri, 23 Apr 2004 17:33:14 GMT
Accept-Ranges: bytes
Content-Length: 10047
Content-Type: text/html; charset=iso-8859-1
Connection: keep-alive
<!DOCTYPE html PUBLIC
"-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<?xml-stylesheet href="csb.css" type="text/css"?>
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
...
</html>
```

Serverul Web va fi disponibil implicit la portul 80 al mașinii pe care rulează și atunci, în cadrul unui URL, nu va fi specificat în mod explicit. Dacă totuși resursa pe care dorim să o accesăm necesită precizarea altui port (*e.g.*: 8080 care este portul implicit al serverului *proxy*), atunci, după numele de domeniu, vom scrie și portul respectiv. Un exemplu de o astfel de adresă Web este <http://www.infoiasi.ro:8080/index.html>.

1.4.2 Codificarea conținutului. Standardul MIME

Pentru ca datele să fie corect interpretate, indiferent de platforma hardware și software sau de arhitectura rețelei, ele trebuie să respecte aceeași codificare pe Web.

Pentru aceasta se recurge, în primul rând, la *setul de caractere* folosit. Seturile de caractere sunt utilizate în vederea interpretării corecte a datelor schimbate utilizând protocolul HTTP între două platforme diferite, cu reprezentări diferite ale datelor. Spre exemplu, un mediu Windows poate interacționa la un moment dat cu un mediu Linux (Unix) sau un navigator de pe un calculator Apple Macintosh dorește resurse deținute de un server Web rulând pe o platformă Sun. Astfel, informația este transmisă în forma unui șir de octeți codificați conform unui set de caractere, urmând ca aplicația de la celălalt capăt al comunicației, folosind indicațiile despre setul de caractere, să realizeze transformarea din șir de octeți în șir de caractere. Setul de caractere implicit (standard) este ISO-8859-1, dar există o multitudine de alte seturi (de exemplu, ISO-8859-2 denumit și Latin-2 oferă și reprezentarea diacriticelor din limba română).

Pentru a putea transfera pe rețea diferite tipuri de documente (pagini Web, fișiere grafice în diverse formate, documente multimedia, programe etc.) și pentru a putea interpreta corect aceste tipuri, în prezent este în vigoare standardul *MIME* (*Multipurpose Internet Mail Extensions*). Conform acestuia, fiecărei resurse i se specifică tipul și subtipul acesteia. De exemplu, [text/html](#) pentru un document (X)HTML, [text/plain](#) în cazul unui document text neformatat, [image/jpeg](#) pentru o imagine în format JPEG, [image/gif](#) pentru o imagine în format GIF, [video/mpeg](#) în cazul unui film MPEG, [model/vrml](#) pentru o lume virtuală modelată în VRML etc. Aceste tipuri și subtipuri MIME sunt, de asemenea, utilizate și la transferul prin Internet de documente atașate în mesaje de poștă electronică.

Tipurile MIME primare sunt enumerate de tabelul de mai jos:

Tip	Descriere	Exemple
application	definește aplicațiile client	application/executable (program executabil) application/octet-stream (șir de octeți) application/pdf (document PDF)
text	specifică formatele text	text/plain (text obișnuit) text/html (document formatat HTML)

<code>image</code>	desemnează formatele grafice	<code>image/jpeg</code> (imagine JPEG) <code>image/png</code> (imagine PNG)
<code>audio</code>	definește formatele audio	<code>audio/basic</code> (document audio standard) <code>audio/aiff</code> (fișier AIFF)
<code>video</code>	specifică formatele video	<code>video/mpeg</code> (document MPEG) <code>video/quicktime</code> (fișier QuickTime)
<code>multipart</code>	utilizat pentru transmitia informațiilor compuse (de exemplu, <i>upload</i> -uri de fișiere și alte date completate într-un formular Web)	<code>multipart/mixed</code> (conținut mixt)

Tipurile MIME primare

Pentru tipurile și/sau subtipurile MIME nestandardizate încă se convine ca numele lor să fie prefixate de „x-”. De exemplu, `image/x-xbitmap` va desemna formatul grafic XBM folosit de mediul XWindow, iar `x-world/x-vrml` reprezintă o lume virtuală modelată în limbajul VRML (acest ultim tip MIME este înlocuit, în prezent, de `model/vrml`).

Putem remarca faptul că managerii de fișiere disponibili în cadrul sistemelor de operare actuale folosesc de asemenea standardul MIME pentru a asocia diferitelor formate de documente aplicațiile necesare procesării conținutului acestora.

1.4.3 Formatul mesajelor HTTP

Cererile și răspunsurile HTTP sunt vehiculate în Internet prin intermediul mesajelor. Vom avea două tipuri de mesaje: *cerere* de la client către server și *răspuns* al serverului către client.

Un mesaj prezintă următoarea formă generală:

```
Mesaj HTTP =
  linie de start
  (atribut de antet)*
  CRLF
  [ conținut al mesajului ]
```

Linia de start este denumită *linie de cerere* (în cazul cererii) sau *linie de stare* (pentru un mesaj de tip răspuns). Meta-caracterul „*” desemnează faptul că numărul de apariții al unui atribut de antet HTTP poate fi nul, 1 sau oricare, iar `CRLF` reprezintă secvența de caractere *Carriage Return* (codul 13) și *Line Feed* (codul 10). Construcția „[...]” indică o apariție opțională a expresiei dintre parantezele drepte.

În descrierea dată mai sus, *atribut de antet* desemnează partea de început de mesaj – *antetul* (*header*). Un antet conține mai multe atribute care sunt utilizate de un

program la completarea unei cereri sau a unui răspuns cu meta-informația necesară interpretării corecte a mesajului prin stabilirea unor valori specificate de către protocolul HTTP sau a unor protocoale definite de utilizator.

Un atribut de antet HTTP are forma:

```
Atribut_de_antet = nume_atribut ":" [ valoare_atribut ]
```

În exemplul de mai sus, pentru cerere observăm că s-au specificat, printre altele, attributele *Host* (gazda resursei) și *User-Agent* (programul-client folosit).

În cazul răspunsului replicat de server, s-au trimis în antet attributele *Server* (numele și versiunea serverului Web), *Content-Length* (lungimea propriu-zisă a conținutului răspunsului) sau *Content-Type* (tipul și subtipul MIME ale resursei returnate).

Corpul mesajului HTTP conține entitatea asociată cererii sau răspunsului, de multe ori reprezentând chiar resursa din linia de antet a cererii. Corpul unui mesaj poate să lipsească (unele metode din cerere impun acest lucru).

Mesaje de tip cerere

Pentru o cerere, linia de antet conține numele metodei folosite, urmat de identificatorul resursei căreia i se adresează cererea (URI) și de versiunea protocolului (*e.g.*: *HTTP/1.1*). Această metodă reprezintă acțiunea care va fi întreprinsă în raport cu resursa specificată de către URI. De regulă, metoda este precizată cu majuscule, iar metodele permise de specificația HTTP/1.1 sunt GET, HEAD, POST, PUT, OPTIONS, DELETE, TRACE și CONNECT. Se oferă, de asemenea, posibilitatea de a folosi și alte metode – nestandardizate – atât timp cât ele pot fi identificate de către toate părțile implicate în comunicația de date.

Cele mai utilizate metode HTTP sunt următoarele:

- *GET* – poate cea mai des folosită, reprezintă o cerere de accesare a unor informații. Un client HTTP (navigators, robot, program de descărcare etc.) utilizează metoda GET pentru a obține o anumită resursă desemnată de un URI. Resursa poate reprezenta un fișier (pagină Web, fișier text, imagine în format PNG sau JPEG, aplicație, arhivă, document multimedia etc.) sau poate indica execuția pe serverul Web a unui proces care va produce datele dorite (*e.g.*: invocarea unui script CGI).
- *HEAD* – similară cu metoda precedentă, dar serverul va returna un mesaj având informații doar în antet. Utilitatea acestei metode constă în obținerea meta-informației asociate unei resurse Web fără a transfera efectiv întreaga entitate, în vederea testării existenței resursei, a obținerii datei ultimei modificări sau a furnizării drepturilor de acces.
- *POST* – este destinată să implementeze o metodă uniformă pentru funcții ca trimiterea datelor unui formular Web către server, adnotarea resurselor, extinderea unei baze de date printr-o operațiune de inserare etc.

Un exemplu de linie de cerere (formulată de un navigator Web în urma introducerii URI-ului de către utilizator) adresată unui *proxy* este următorul:

```
GET http://www.infoiasi.ro/~flash HTTP/1.1
```

Mesaje de tip răspuns

După primirea și interpretarea unui mesaj de tip cerere (e.g.: o metodă GET) și interpretarea lui, un server HTTP trimite un mesaj denumit *răspuns*.

Mesajul de răspuns este format dintr-o linie de stare care începe cu versiunea protocolului HTTP implementat de către server și continuă cu un cod numeric de stare asociat unei anumite situații a serverului în urma tratării unei cereri. Urmează un text explicativ pentru codul de stare. Acesta are rolul de a clarifica situația exprimată de codul de stare și este furnizat în limbaj natural.

Codul de stare este format din trei cifre organizate în categorii de stări; codurile din aceeași categorie se referă la stări similare. Ele se disting după prima cifră în modul următor:

- *Coduri de informare* (1xx)
Furnizează informații privitoare la o anumită acțiune (cererea a fost primită, comunicația continuă):
 - *100 Continue* – clientul poate continua cererea, trebuind să trimită următoarea parte a unui mesaj parțial.
- *Coduri de succes* (2xx)
Raportează efectuarea cu succes a unei operațiuni (cererea a fost primită, interpretată și acceptată de către server):
 - *200 Ok* – cererea a fost rezolvată cu succes;
 - *201 Created* – o nouă resursă a fost creată cu succes;
 - *202 Accepted* – cererea a fost acceptată spre procesare, dar încă nu a fost satisfăcută în întregime;
 - *204 No Content* – serverul a rezolvat cererea, dar nu are ce returna.
- *Coduri de redirectionare* (3xx)
Indică o redirectionare spre altă locație/server a cererii (de exemplu, la apariția marcatorului `<meta name="refresh" content="..." />` în cadrul unui document HTML):
 - *301 Moved Permanently* – resursa cerută a fost asociată unui URI nou și orice referință viitoare la ea trebuie să se realizeze prin acest URI furnizat;
 - *302 Moved Temporarily* – resursa cerută are asociat un alt URI, dar pentru o perioadă temporară;
 - *303 See Other* – răspunsul la cerere poate fi găsit la o altă locație și trebuie accesat folosind o metodă GET;
 - *305 Use Proxy* – resursa cerută trebuie accesată prin intermediul unui proxy.
- *Coduri de eroare provocate de client* (4xx)
Indică apariția unei erori pe partea clientului (fie cererea este incorectă din punct de vedere sintactic, fie nu poate fi satisfăcută):
 - *400 Bad Request* – cererea nu a putut fi înțeleasă de către server din cauza sintaxei eronate a metodei;
 - *401 Unauthorized* – cererea necesită autentificarea utilizatorilor (de cele mai multe ori prin intermediul unui nume de cont urmat de o parolă);
 - *403 Forbidden* – serverul a recepționat o cerere corectă, însă refuză să o satisfacă din diverse motive (de exemplu, resursa cerută poate fi accesată numai de la anumite adrese);
 - *404 Not found* – serverul nu găsește resursa specificată.

- *Coduri de eroare generate de server (5xx)*

Desemnează coduri semnificând o eroare pe partea serverului (cererea este aparent corectă, dar serverul nu o poate îndeplini din varii motive):

- *501 Not Implemented* – serverul nu are implementată o funcționalitate necesară satisfacerii unei cereri;
- *502 Bad Gateway* – serverul, lucrând ca poartă sau *proxy*, a recepționat un răspuns invalid de la alt server căruia i-a trimis cererea;
- *503 Service Unavailable* – serverul nu poate satisface cererea (de exemplu, din cauza supraîncărcării temporare sau din rațiuni de administrare);
- *504 Gateway Timeout* – timpul de așteptare a răspunsului a expirat.

Lista tuturor codurilor de stare se găsește în specificațiile HTTP.

1.5 Privire de ansamblu

În cadrul acestei secțiuni, vom realiza o privire de ansamblu a arhitecturii spațiului Web, pe baza recomandării *Architecture of the World Wide Web (Volume One)* a Consorțiului Web, apărută la finalul anului 2004 – a se vedea <http://www.w3.org/TR/webarch/>.

După cum am văzut la începutul capitolului, Web-ul este compus din resurse distribuite, principalele aspecte care trebuie să fie avute în vedere fiind *identificarea, interacțiunea și reprezentarea prin diverse formate de date* a acestor resurse.

În ceea ce privește identificarea resurselor, fiecare resursă trebuie să fie *adresabilă*. Recomandarea este de a asocia un URI distinct fiecărei resurse Web, evitându-se astfel ambiguitățile. Desigur, fiecare URI va avea (va fi stabilit de) un proprietar – persoană, organizație, specificație tehnică etc. Consorțiul Web încurajează folosirea în manieră consistentă a URI-urilor, pe baza schemelor existente. De asemenea, trebuie ținut cont de faptul că natura unei resurse nu este dată de adresa ei, ci de reprezentare – din acest punct de vedere, un URI trebuie să fie *opac*. Pentru a identifica în mod indirect o resursă secundară „legată” (ori „scufundată”) în resursa inițială, se pot utiliza identificatorii de fragment amintiți în cadrul secțiunii 1.3.

Asigurarea interacțiunii se realizează prin intermediul unui *agent Web*, care poate fi o persoană sau o aplicație software care are acces la Web. Programul acționând în numele unui utilizator uman poartă numele de *agent-utilizator*. Componentele precum serverele, *proxy*-urile, roboții, navigatoarele, *player*-ele multimedia etc. se numesc *agenți software*. Comunicarea între acești agenți implică URI-uri (pentru adresare), mesaje și a date, dialogul decurgând conform unor protocoale Internet ca HTTP (*HyperText Transfer Protocol*), FTP (*File Transfer Protocol*), SOAP (*Simple Object Access Protocol*) sau SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*). Structura mesajelor interschimbate depinde de protocolul utilizat, dar din punct de vedere conceptual putem considera că toate mesajele sunt compuse din *date* (informațiile propriu-zise) și *meta-date* (date descriind datele vehiculate).

Accesul la o resursă Web se va realiza via URI – acțiune numită și *derefențiere* –, eventual implicând mai mulți pași (de exemplu, în situația negocierii conținutului), rezultând o reprezentare a resursei solicitate. O *reprezentare* denotă datele care codifică informația despre starea (actuală) a unei resurse. Consorțiul Web recomandă evitarea inconsistențelor

dintre datele reprezentării și meta-date (de exemplu, meta-datele pot descrie că reprezentarea va fi disponibilă în format textual, dar în realitate agentul-utilizator recepționează resursa reprezentată într-un format binar). În plus, creatorilor resurselor trebuie să li se permită controlul asupra meta-datelor atașate reprezentărilor acestor resurse.

Un alt aspect important este cel de asigurare a *siguranței interacțiunii*. Astfel, agentul care accesează o resursă nu trebuie să realizeze nici o acțiune colaterală (*side effect*) în cadrul interacțiunii. De exemplu, la solicitarea unei reprezentări a resursei via metoda GET a protocolului HTTP, nu trebuie alterată starea resursei dorite (*i.e.* incrementarea unui contor al numărului de accesări a unui document). De asemenea, proprietarul unui URI ar trebui să ofere reprezentări ale resursei respective într-o manieră consistentă și predictibilă.

În ceea ce privește reprezentarea resurselor prin recurgerea la diverse formate de date, arhitectura Web-ului nu impune utilizarea unor formate obligatorii de date, dar încurajează *refolosirea* celor existente. Aspectele care trebuie avute în vedere, detaliate și în cadrul următorului capitol, sunt:

- alternativele de reprezentare prin adoptarea unui format binar ori a unui textual,
- controlul versiunilor,
- extensibilitatea unui format,
- compunerea formatelor (mai ales în cazul documentelor hipermedia),
- separarea conținutului, prezentării și interacțiunii.

Aici intervine hipertextul, permițând includerea, via legături, de referințe la alte resurse în cadrul unei resurse, o legătură fiind văzută în sensul de „relație” și nu de „conectare fizică”.

Comentarii bibliografice

Pentru primul subcapitol, cititorul interesat de aspectele legate de istoricul Internetului și al spațiului Web poate consulta cartea lui A. Tanenbaum, *Rețele de calculatoare* (ediția a patra), Byblos, Tg. Mureș, 2003 (de altfel, materialul este excelent pentru a vă forma o privire de ansamblu asupra problematicei rețelelor de calculatoare, în particular asupra Internetului). Drept resurse Web, putem menționa *Hobbes' Internet Timeline*: <http://www.isoc.org/zakon/Internet/History/HIT.html>. O prezentare a Consorțiului Web se găsește chiar la adresa oficială a acestuia: www.w3.org/Consortium/. Evoluția Web-ului poate fi urmărită la adresa web.archive.org.

În ceea ce privește hipertextul, o referință clasică este J. Nielsen, *Hypertext and Hypermedia*, San Diego Academic Press, 1990. Cititorul mai poate parcurge partea A a primului volum din S. Buraga, *Tehnologii Web*, Matrix Rom, București, 2001. Recomandăm, de asemenea, consultarea lucrării Ș. Trăușan-Matu, *Interfațarea evoluată om-calculator*, Matrix Rom, București, 2000.

Informații detaliate despre identificatorii uniformi de resurse sunt disponibile în standardele RFC 2396 – *Uniform Resource Identifiers (URI): Generic Syntax* și RFC 1738 – *Uniform Resource Locators (URL)*. Aceste documente sunt disponibile și pe CD-ul care însoțește lucrarea de față. Alte detalii privind adresarea resurselor Internet se pot găsi la www.w3.org/Addressing.

Cărțile *Apache Server 2 Bible*, Hungry Minds, 2002 și *Apache Cookbook*, O'Reilly, 2003 reprezintă un ghid util în exploatarea serverului Apache. De asemenea, se poate consulta *Apache Week* la adresa www.apacheweek.com. Pentru unele aspecte privind administrarea acestui server Web, a se vedea partea a treia a lucrării D. Acostăchioaie, *Administrarea și configurarea sistemelor Linux* (ediția a doua), Editura Polirom, Iași, 2003. O carte interesantă mai ales pentru dezvoltatorii Web este C. Shiflett, *HTTP Developer's Handbook*, Sams Publishing, 2003.

Pentru informații privind navigatoarele Web, pentru software și alte documentații, puteți consulta situl *Web Tools* – www.webtools.com. În vederea exploatării la maximum a facilităților oferite de *browser*-ul Mozilla Firefox, recomandăm și parcurgerea conținutului lucrării N. McFarlane, *Firefox Hacks*, O'Reilly, 2005.

Specificațiile privitoare la HTTP se regăsesc pe CD-ul acestei cărți. De asemenea, capitolul 1 al cărții S. Buraga *et al.*, *Programare Web în bash și Perl*, Editura Polirom, Iași, 2002 oferă descrierea pe larg a protocolului HTTP. Această lucrare poate fi utilă și celor interesați de programarea script-urilor CGI (*Common Gateway Interface*).

2. UTILIZĂRI ȘI APLICAȚII WEB

*Unde se găsește ultimul port de unde nu vom
mai ridica ancora?* (Herman Melville)

Capitolul de față trece în revistă principalele aplicații ale Web-ului, fiind prezentate motoarele și roboții de căutare, plus realitatea virtuală. Spre finalul capitolului, vor fi descrise o serie de tendințe în evoluția spațiului WWW, insistându-se asupra serviciilor Web și a Web-ului semantic.

2.1 Regăsirea informațiilor pe Web

Fiind bazat pe hipertext, spațiul WWW are ca prim obiectiv oferirea unui mecanism facil de a stoca și de a furniza, ulterior, informații, într-o manieră nesecvențială.

Conform studiilor întreprinse, utilizatorii care își petrec zilnic mai mult de cinci ore pe Internet alocă peste 70% din timp căutării de informații. Pentru a localiza resursele dorite, un procent de 85%-90% dintre utilizatori apelează la *motoarele de căutare*.

Astfel, importanța acestor aplicații se dovedește de necontestat, actualmente existând disponibile pe Web o multitudine de căutătoare și meta-căutătoare, generale sau specializate.

Motoarele de căutare pot oferi servicii de căutare pe bază de indecși (*i.e.* Altavista sau Google) sau pe baza unor ierarhii de termeni (taxonomii) – așa-numitele *servicii director* (cum ar fi Yahoo! ori Open Directory). În ultima perioadă, aceste tipuri de servicii au devenit hibride, primul dintre motoarele de căutare care a adoptat tehnicile mixte fiind Excite.

2.1.1 Modalități de regăsire a informațiilor

Au fost evidențiate mai multe modalități de regăsire a informațiilor disponibile pe Web, în funcție de intențiile utilizatorilor. Printre cele mai importante se enumeră:

- *scanarea (scanning)* – utilizatorii parcurg, superficial, o arie largă de informații, aparținând de obicei unui anumit subiect sau unui grup de subiecte conexe;
- *răsfoirea (browsing, surfing)* – utilizatorii vizitează locațiile care le captează interesul, fără a avea stabilit un model mental al informațiilor dorite;
- *căutarea (searching)* – utilizatorii sunt motivați să găsească o categorie particulară de informații-țintă. De cele mai multe ori este folosită căutarea bazată pe cuvinte-cheie (*e.g.*: „programare PHP”) sau pe construcții formulate în limbaj natural, cum ar fi „Unde găsesc documentații despre design Web?”;
- *explorarea (exploring)* – utilizatorii investighează legăturile referitoare la o anumită resursă informativă și pe cele conexe;

- *boinăreală (wandering)* – utilizatorii realizează o navigare complet nestructurată.

De remarcat faptul că, în mod frecvent, utilizatorii nu parcurg la un moment dat decât o singură pagină WWW, aparținând unui server particular, fără a avea o vedere de ansamblu a modului de structurare a tuturor documentelor de la acea adresă. Astfel, spațiul Web prezintă următoarele caracteristici negative:

- *modelul plat de memorare a datelor* – documentele nu sunt stocate în mod structurat pe serverele Web. Structura hipertext pe care, eventual, o formează acestea poate fi recunoscută de cele mai multe ori doar examinând URL-urile asociate. Uzual, paginile nu posedă legături către documentul-părinte („rădăcina” sitului – un fișier al cărui nume diferă în funcție de serverul Web folosit, pentru Apache și IIS de exemplu fiind `/index.html`, respectiv `/default.htm`);
- *legăturile unidirecționale* – limbajul HTML nu oferă decât posibilitatea de specificare a legăturilor unidirecționale, simple. Este dificil de alcătuit o hartă locală care să ilustreze toate sursele și destinațiile legăturilor dintre paginile Web ale unui sit. Rețelele sofisticate de legături conduc la o navigare greoaie și pot deveni frecvent surse de confuzie;
- *lipsa unei hărți globale de navigare* – nu poate fi realizată o hartă globală de navigare prin întregul spațiu WWW, într-o manieră ierarhică (arborescentă), deoarece structura hipertext de ansamblu a Web-ului este necunoscută;
- *menținerea legăturilor* – legăturile fiind stocate în interiorul documentelor, posibilitatea de a adăuga direct adnotări sau de a modifica legăturile dintr-o pagină este deținută doar de proprietarul acesteia. Menținerea integrității legăturilor pentru situri Web care conțin un număr foarte mare de documente se dovedește dificilă. De cele mai multe ori se apelează la programe de verificare a validității legăturilor și de construire a ierarhiilor de legături între paginile unui sit Web.

În concluzie, pentru a avea acces la informațiile dorite, de cele mai multe ori se recurge la facilitățile oferite de unul dintre motoarele de căutare disponibile.

Un motor de căutare ideal ar trebui să prezinte următoarele caracteristici:

- scopul – căutarea oricărei resurse existente în Internet;
- viteza – rezultatele trebuie să fie disponibile imediat;
- disponibilitatea – toate rezultatele trebuie să fie actualizate în permanență;
- exhaustivitatea (*recall*) – găsirea tuturor resurselor relevante pentru o cerere (interogare) dată;
- precizia – rezultatul obținut trebuie să includă doar documente relevante;
- relevanța (*ranking*) – cele mai relevante (importante) documente trebuie să fie oferite primele.

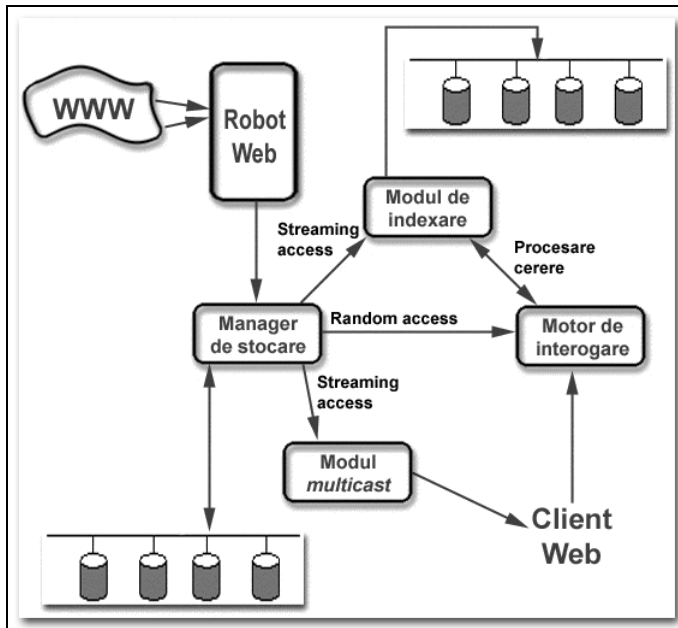
2.1.2 Structura internă a unui motor de căutare

În general, un motor de căutare este constituit din trei componente de bază:

1. o aplicație, denumită *robot Web (spider, crawler)*, având misiunea de a parcurge spațiul WWW și de a vizita anumite pagini, extrăgând informații despre ele. Aceste

- informații vor fi stocate pe serverul/servele motorului de căutare, într-o bază de date sau într-un index. Roboții Web vor fi prezentați în cadrul următoarei secțiuni;
2. un depozit de memorare a informațiilor despre paginile parcurse de robot, numit *index (catalog)*. Acest index conține de cele mai multe ori câte o copie a fiecărei pagini și a URI-ului corespunzător acesteia, organizarea informațiilor în cadrul indexului efectuându-se conform unor criterii specifice;
 3. un *mecanism de evaluare (ranking)* a importanței paginilor din index în conformitate cu cererea formulată de utilizator, cerere introdusă prin intermediul unei interfețe Web (partea vizibilă a motorului de căutare). În ordinea importanței, adresele paginilor (plus alte informații) sunt returnate – sub forma unui document Web – utilizatorului care a formulat cererea. Utilizatorul este cel care va decide care pagină (sau grup de pagini) întrunește preferințele sale.

Diferențele dintre motoarele de căutare operaționale în acest moment sunt date de fiecare componentă în parte.



Arhitectura internă a unui motor de căutare

Roboții Web

Roboții Web, regăsiți și sub numele de *păianjeni (spiders)*, sunt programe care traversează în mod automat structura hipertext a spațiului WWW, cu scopul extragerii unor informații.

Trebuie să facem o distincție clară între roboții Web și navigatoarele Web, acestea din urmă fiind aplicații acționate de om.

Activitatea unui robot Web constă în a transmite o cerere HTTP (vezi subcapitolul 1.4 al primului capitol) către un server Web – pornind de la un identificator uniform de

resurse (URI) – și în a extrage informațiile corespunzătoare dintr-o reprezentare a unei resurse și din toate documentele desemnate de legăturile acesteia.

Roboții Web se pot utiliza în diverse scopuri, principalele fiind cele detaliate mai jos:

- *analiza statistică* – prin traversarea completă a unui sit Web particular, robotul poate furniza diverse statistici prețioase referitoare la resursele procesate, precum media documentelor stocate pe acel server, procentul de documente de un anumit tip, lungimea medie a unei pagini, gradul de interconectare cu alte documente, locale sau la distanță etc. De fapt, primul robot implementat a fost conceput tocmai cu scopul declarat de a contoriza toate serverele Web din lume, pentru a se cerceta cât de întins este spațiul hipertext.

De asemenea, roboții Web pot fi utilizați la descoperirea diverselor modele de date (*pattern-uri*) prin explorarea unei cantități apreciabile de informații disponibile pe Web, fiind astfel implicați în activități de descoperire a resurselor – cunoscute în literatura de specialitate prin sintagma „minerit al datelor” (*data mining*); de asemenea, se poate efectua și un „minerit al relațiilor” (*relation mining*), pentru descoperirea posibilităților relații stabilite între resursele Web. Aceste aspecte sunt imperios necesare în domenii precum comerțul electronic;

- *menținerea legăturilor* – în prezent, este foarte important să fie menținută în bune condiții starea legăturilor stabilite între diverse documente Web. Un robot poate ajuta la descoperirea și rezolvarea așa-numitelor „legături moarte” care indică resurse inexistente. Deși serverele Web pot înregistra toate cererile care nu pot fi satisfăcute din cauza specificării adreselor invalide, administratorul unui sit Web de proporții poate recurge la asistență din partea unui robot (ca *MOMSpider* – <http://ftp.ics.uci.edu/pub/websoft/MOMspider/>) pentru descoperirea automată a legăturilor eronate. O altă aplicație de acest gen este *HTML Link Validator*, disponibilă la <http://www.lithopsoft.com/hlv/>. Roboții pot verifica, de asemenea, și structura documentelor (X)HTML, semnalând erorile de design și de stil ale acestora, precum și eludarea unor reguli privind accesibilitatea conținutului. Serviciul de validare oferit de Consorțiul Web reprezintă tocmai un astfel de robot;
- *ogîndire* – tehnica ogîndirii (*mirroring*) este preluată de la arhivele FTP și constă în copierea într-o altă locație a întregii structuri arborescente a unui sit (adică a tuturor fișierelor sale, în mod recursiv) și în reactualizarea periodică a acestor copii. Ogîndirea resurselor asigură fiabilitate, viteză mai mare de transfer, evitarea încărcării traficului de rețea, acces neconectat (*off-line*) etc.

Pentru Web, ogîndirea poate fi realizată de un robot, care trebuie să aibă în responsabilitate și rescrierea referințelor la alte documente, păstrarea integrității hipertextului și actualizarea regulată a paginilor WWW. Ogîndirea poate fi evitată, folosindu-se în mod inteligent memoria *cache* a serverelor *proxy* (intermediare), care oferă posibilități de actualizare selectivă și de organizare a resurselor. O categorie specială de astfel de roboți este cea a programelor așa-numite *download managers*, ca exemple putând fi menționate utilitățile *wget* sau *ProZilla* din distribuțiile Linux ori programele *Download Express*, *FreshDownload*, *GetRight*, *LeechGet* și *Teleport* disponibile în Windows);

- *descoperirea resurselor* – probabil cea mai importantă aplicație a roboților Web este utilizarea acestora la descoperirea resurselor. Creșterea progresivă a volumului de

informații disponibile pe Web are drept consecință principală conceperea de aplicații pentru sumarizarea, indexarea și monitorizarea modificărilor resurselor WWW.

Astfel, fiecare motor de căutare, conținând baze de date privind localizarea și tipul de informații dorite de utilizatori, apelează la serviciul roboților Web pentru descoperirea resurselor care înglobează aceste informații.

Un avantaj suplimentar al roboților este cel dat de capacitatea acestora de a monitoriza schimbările survenite în cadrul unor pagini Web indicate de utilizatori (servicii precum *ChangeDetect* – www.changedetect.com – sau *What's New*);

- *utilizări combinate* – desigur, roboții pot îndeplini sarcini multiple, ca de exemplu descoperirea resurselor în paralel cu realizarea de statistici Web sau menținerea integrității legăturilor și, concomitent, detectarea schimbărilor survenite în cadrul documentelor Web.

Observații:

- Un aspect important care trebuie luat în considerație în exploatarea roboților Web este timpul de actualizare a bazelor de date ale motoarelor de căutare. Roboții de căutare a informațiilor sunt cei care vor trebui să decidă care informații sunt importante pentru a fi transmise programelor de indexare.
- Rularea în manieră necontrolată a roboților Web de către utilizatorii finali care ar putea folosi opțiuni inadecvate sau ar rula mai multe instanțe de program poate conduce la abuzuri nedorite asupra unui sit sau grupuri de situri Web.
- Roboții Web, în special cei netestați insuficient, pot fi ineficienți sau pot avea vicii de arhitectură astfel încât să dăuneze traficului de informații, mai ales dacă sunt folosiți de persoane neavizate ori de neprofesioniști. Implementări eronate pot determina roboții să intre în arii aproape infinite denumite *găuri negre* (atunci când, de exemplu, un document are o legătură care se referă la el însuși, iar programul nu detectează acest aspect). De asemenea, roboții nu trebuie să acceseze tipuri de date fără relevanță, având dimensiuni considerabile (e.g.: arhive, fișiere executabile, fișiere multimedia etc.).
- De cele mai multe ori, fiecare motor de căutare are implementat propriul robot, sensibil la diverse situații care pot surveni pe Web. De exemplu, roboții de la Excite (Inktomi), Go (InfoSeek) și Lycos nu pot indexa paginile conținând cadre, iar cei de la FAST și Google au probleme cu hărțile de imagini senzitive (care pot îngloba legături spre alte documente).

Criteriile de clasificare a roboților sunt multiple. Vom prezenta în continuare roboții Web grupați după principalele activități pe care le pot realiza:

- *roboți academici* – sunt acei roboți disponibili în medii academice, având drept scop anumite activități de colectare a datelor dintr-o instituție academică sau de menținere a integrității legăturilor dintr-un sit cu profil academic;
- *roboți de proiectare* – posedă capacități de proiectare și de asistare în activitățile de design al paginilor Web;
- *roboți conversaționali* – pun la dispoziție un partener virtual de discuții în Internet, fiind de obicei integrați serviciilor de teleconferințe pe Web. Ca exemplu, putem menționa *Eliza* – <http://www-ai.ijs.si/eliza/eliza.html>;

- *roboți de comerț* – sunt roboți care înlesnesc activitățile de comerț electronic, licitații pe Web, bursă etc.;
- *roboți distractivi* – oferă diverse facilități de amuzament (jocuri, predicții, recomandări de adrese interesante etc.) pentru utilizatorii care parcurg paginile Web;
- *roboți inteligenți* – manipulează informații, posedând inteligență artificială, fiind utilizați pentru explorarea inteligentă a resurselor Web (e.g.: *Harvest* – <http://harvest.sourceforge.net/> – sau *W3QS* – <http://www.cs.technion.ac.il/~konop/w3qs.html>);
- *roboți de știri* – monitorizează modificările din cadrul siturilor mass-media (ziare electronice, posturi radio sau de televiziune prezente pe Web etc.) sau grupurile de știri de pe Internet;
- *roboți de căutare* – sunt roboții utilizați de motoarele de căutare (cum ar fi, de exemplu, *WebCrawler*);
- *roboți de actualizare* – se folosesc la actualizarea automată a legăturilor și la detecția schimbării adreselor Web.

Trebuie să menționăm faptul că fiecare creator al unui robot Web trebuie să ofere informații privind identificarea acestuia (nume, locație, grup de programatori etc.). De exemplu, unii roboți personali (utilizați de aplicațiile de oglindire a siturilor sau de motoarele de căutare experimentale) pot fi recunoscuți prin nume ca *BackRub* (folosit în perioada pre-Google), *WebMapper* ori *nget*. De asemenea, roboții principalelor motoare de căutare actuale se identifică prin *Googlebot* (de la Google), *Infoseek* sau *Scooter* (de la Altavista). Detalii la adresele www.robotstxt.org și www.spiderhunter.com.

Pentru evitarea accesului roboților în zone Web lipsite de relevanță, conținând date temporare ori private, s-a adoptat un *standard pentru excluderea roboților*. Acesta stipulează că orice robot care accesează un anumit server Web va accesa în primul rând un fișier text denumit *robots.txt*. Acest fișier va trebui stocat în directorul rădăcină al serverului, specificând părțile din sit care vor fi evitate la parcurgerea automată (pentru evitarea găurilor negre sau din alte rațiuni).

Un exemplu de astfel de fișier este dat mai jos:

```
# /robots.txt pentru http://www.infoiasi.ro
User-agent: *                # toți roboții
Disallow: /tmp/              # date temporare
Disallow: /busaco/work/      # spațiu privat
```

Un alt exemplu este cel mai de mai jos, în care indicăm robotului folosit de Google Images să nu indexeze conținutul grafic al sitului nostru:

```
# inhibă indexarea imaginilor
User-agent: Googlebot-Image
Disallow: /
```

În vederea evitării indexării conținutului unei pagini Web de către un robot Web se poate specifica în antetul ei următoarea construcție (pentru Google, „robots” se va înlocui cu „googlebot”):

```
<meta name="robots" content="noindex" />
```

De asemenea, se poate inhiba traversarea legăturilor prezente într-un document XHTML (a celor definite de marcatorul `<a href="...">`) prin:

```
<meta name="robots" content="nofollow" />
```

Pentru a preîntâmpina arhivarea conținutului paginilor traversate de roboții de căutare, putem utiliza:

```
<meta name="robots" content="noarchive" />
```

Anumiți roboți pot utiliza *tag-uri* specifice (ascunse) dintr-o pagină Web care să dicteze un anumit comportament pentru acea pagină (așa cum se întâmplă în cazul programului de oglindire Teleport).

Ca exemple de roboți, în afara celor utilizați de motoarele de căutare, putem enumera *DataBots* (utilizat în descoperirea informațiilor pe Web și disponibil la <http://www.imagination-engines.com/databots.htm>), *Wisebot* (folosit la administrarea asistată a siturilor Web) sau *Inktomi* (robot de căutare pentru indexarea, căutarea și analiza paginilor Web, oferind diverse statistici privitoare la documentele HTML).

În legătură cu activitatea roboților de căutare, cercetătorii de la Universitatea Stanford au observat că vizitarea tuturor documentelor prezente pe Web nu poate fi realizată practic din cel puțin două motive:

- indexul are o capacitate limitată și deci motorul de căutare nu este capabil să indexeze sau să analizeze toate paginile (Web-ul se dezvoltă într-un ritm alert);
- spațiul WWW se modifică extrem de rapid și robotul nu va avea șansa de a parcurge o serie de pagini (la fiecare lună se estimează că peste 800 GB de date își schimbă conținutul).

Nu toate paginile vor avea aceeași importanță pentru robot, ținându-se cont de mai mulți factori. Se pot lua în calcul:

- compatibilitatea cu posibilele cereri ale utilizatorilor,
- numărul legăturilor care au, la rândul lor, legături spre pagina analizată pe robot – gradul de „citare” a documentului,
- relevanța conținutului paginii,
- numărul de legături conținute de pagină și metrica locației (o pagină din domeniul `.com` se consideră a fi mai importantă decât una a domeniului `.za`).

Importanța unui document Web depinde, așadar, de contextul apariției acestuia.

Managementul indexului

Componentă secundă a unui motor de căutare, *indexul* (*catalogul*) este alcătuit dintr-o serie de baze de date stocate de un *server* (*modul*) *de stocare*, constituindu-se un depozit (distribuit) de date. Acest depozit va avea o capacitate considerabilă, memorând documentele indexate returnate de robotul asociat motorului de căutare.

Modulul de stocare realizează diverse activități, cele mai importante fiind:

- inserarea datelor noi privitoare la paginile parcurse de roboți,
- actualizarea conținutului vechilor documente stocate,

- programarea diverselor cereri de accesare a informațiilor despre o serie de documente.

De cele mai multe ori aceste date sunt comprimate (Google folosește biblioteca de compresie *bzip*).

Modulul de indexare și meta-date este responsabil cu extragerea meta-datelor din paginile colectate și cu indexarea atât a meta-datelor, cât și a documentelor (X)HTML. Pentru indexarea conținutului textual al documentelor, uzual vor fi luate în considerație toate cuvintele, exceptând așa-numitele *cuvinte stop* (cu o lungime mai mică sau egală cu trei caractere și desemnând prepoziții, conjuncții sau interjecții; de exemplu „a”, „the”, „in” din limba engleză). Unele motoare de căutare (e.g.: Google sau Lycos) vor contoriza și numărul de apariții ale celor mai frecvente cuvinte dintr-o pagină Web și vor realiza indecși suplimentari și/sau vor stabili categoria în care va fi încadrată acea pagină. O altă tehnică abordată este cea a *indexării semantice* (vezi mai jos).

Extragerea meta-datelor variază în funcție de motorul de căutare. Cea mai populară tehnică este cea a indexării documentelor pe baza *cuvintelor-cheie* furnizate fie explicit de creatorul acestor documente, fie în urma unei catalogări automate realizate de un robot. Trebuie să menționăm aici și faptul că indexarea se poate realiza manual, de către experți umani – este cazul catalogului *Open Directory*.

Anumite motoare de căutare (i.e. Altavista) permit înscrierea unei pagini în baza de date, solicitând introducerea unor cuvinte-cheie pe baza cărora să se efectueze operațiunea de indexare. Un utilizator poate apela la un serviciu de înregistrare automată la o suită de motoare de căutare, de obicei în mod gratuit, un exemplu de astfel de serviciu fiind *AddMe!* – www.addme.com.

Întrebările care se pun în legătură cu maniera de indexare sunt:

- Cât de relevante sunt activitățile de indexare automată?
- Documentelor (X)HTML le pot fi atașate anumite atribute menite a le descrie conținutul?

Răspunsul la ultima întrebare este dat de următoarele aspecte:

- Standardul XHTML permite autorilor de pagini Web să enumere cuvintele-cheie care descriu în modul cel mai adecvat conținutul informațional al documentelor, prin utilizarea în antet a marcatorului `<meta>`. Iată un exemplu:

```
<meta name="description" -- descriere succintă --
      content="Proiectarea siturilor Web" />
<meta name="keywords"      -- cuvinte-cheie (în engleză) --
      content="site, hypertext, document, design,
              graphics, markup, structure" />
<meta name="author"        -- autor --
      content="Sabin Corneliu Buraga - busaco@infoiasi.ro"
/>
<meta name="owner"         -- proprietar --
      content="Sabin Corneliu Buraga - busaco@infoiasi.ro"
/>
<meta name="distribution" -- areal de distribuție --
      content="Global" />
```


Nu toate motoarele de căutare iau în întregime în considerație informațiile conținute de *tag*-ul `<meta>`.

Este cazul motoarelor Excite, Google și Northern Light care vor ignora construcția `<meta name="keywords".../>`, iar FAST, Google și Lycos nu vor lua în seamă `<meta name="description".../>`.

- Descrierea inteligentă a resurselor poate fi realizată cel mai bine atașând paginilor Web meta-date via *RDF (Resource Description Framework)*. Există deja tehnici de generare automată a meta-datelor RDF care să faciliteze descoperirea resurselor Web, pornind de la titluri, cuvinte-cheie, descrieri, data creării, numărul total de cuvinte dintr-un document etc. Pentru descrierea resurselor Web poate fi folosit, de asemenea, standardul *RJS (Rich/RDF Site Summary)*, specificație bazată pe RDF – vezi *infra*.

Metode mai sofisticate includ sumarizări automate, utilizarea de sinonime ale cuvintelor-cheie sau utilizarea unor termeni euristici. În activitatea de catalogare a informațiilor, de multe ori intervine ierarhizarea datelor în funcție de subiectul pe care-l tratează, această clasificare conducând la apariția *serviciilor director* (de genul Yahoo! sau dmoz.org), bazate pe generarea de ontologii simple.

De asemenea, pentru fiecare document se calculează numărul de legături care se referă la o anumită pagină și numărul total de legături conținute de acea pagină. Aceste valori sunt denumite tehnic *hit-uri*.

Indecșii pot cuprinde indecși text obișnuiți, dar și indecși ai meta-datelor extrase.

Meta-datele și indecșii se stochează pe dispozitive separate de cele ale depozitului de date (de cele mai multe ori se utilizează un sistem de management al bazelor de date relaționale).

Depozitul de documente indexate suportă trei moduri de acces:

- *acces direct (random access)* – se realizează pe baza identificatorului unic asociat fiecărei pagini indexate;
- *acces bazat pe interogări (query-based access)* – vor fi furnizate toate documentele care satisfac o anumită cerere. Cererea poate să se refere la diverse atribute ale meta-datelor (e.g.: autor, titlu, locație) sau la conținutul textual al paginilor;
- *acces flux de date (streaming access)* – este folosit atunci când din depozitul de date se extrage un grup de pagini pentru a fi trimis ca flux de date spre o anumită aplicație (de exemplu, atunci când se reindexează o serie de pagini).

În cadrul depozitului de date este de dorit să se memoreze cea mai recentă versiune a paginilor traversate de roboții Web. Trebuie avute în vedere aspecte importante precum *consistența indecșilor și eliminarea paginilor vechi/inexistente pe Web*. Astfel, corespunzător fiecărei pagini pot fi atașate două valori numerice pentru a specifica timpul de viață permis și respectiv pentru a contoriza acest timp. Timpul de viață permis reprezintă perioada de stocare a unui document fără a necesita actualizarea ori ștergerea sa din depozit. Contorul este decrementat periodic până când devine nul, caz în care robotul Web va trebui să proceseze noi informații referitoare la acea pagină. Desigur, fiecare motor de căutare va adopta propria manieră de stabilire a timpului de viață. De asemenea, roboții Web pot avea proprii lor parametri pentru realizarea acestei actualizări regulate, ținând cont de diverse rațiuni, cum ar fi cele legate de congestia rețelelor.

Pentru asigurarea scalabilității, depozitul de date poate fi unul distribuit, constituindu-se în acest scop o colecție de *noduri de stocare* interconectate, controlul realizându-se prin intermediul unui server de management al nodurilor. Acest server menține o tabelă cu starea fiecărui nod de stocare: capacitatea totală de memorare, spațiul liber, nivelul fragmentării datelor, numărul și tipul de accesări, modul de operare a nodului etc. Pentru sporirea eficienței, nodurile pot conține pagini grupate pe diverse criterii (cuvinte-cheie, tematică, localizare etc.). Depozitul de date distribuit poate fi considerat ca fiind o singură resursă de calcul, constituind un *cluster* sau un Grid.

Mecanismul de căutare și de evaluare

A treia componentă a unui motor este reprezentată de *mecanismul de căutare și de evaluare* a paginilor Web furnizate utilizatorului în urma cererii acestuia, formulată prin intermediul unei interfețe puse la dispoziție de motorul de căutare.

Interfața de căutare (denumită frecvent *motor de interogare*) este o componentă importantă a sistemului, oferind, în funcție de motor, posibilități de formulare a cererilor prin intermediul diversilor operatori logici, în limbaj natural, explorând ierarhii de domenii catalogate (directoare Web), stabilind localizarea paginilor etc.

Majoritatea motoarelor de căutare utilizează o convenție de compunere a interogărilor. Pot fi introduse și relații desemnate prin intermediul operatorilor **AND**, **OR**, **NOT** și **NEAR**.

Dăm, în continuare, o descriere succintă a fiecăruia dintre acești operatori:

- *termen₁ AND termen₂* – se folosește atunci când dorim ca paginile returnate de motor să aibă în componență ambii termeni. De multe ori, semnul plus (caracterul „+”) prefixând fiecare termen înlocuiește funcția lui **AND**: *+termen₁ +termen₂*. Operatorul „+” poate fi utilizat și pentru ca motorul să ia în considerație un termen de stop (în mod implicit, considerat irelevant);
- *termen₁ OR termen₂* – îl vom folosi în situația când dorim ca paginile căutate să conțină măcar unul dintre cei doi termeni specificați (în locul operatorului se poate folosi un singur spațiu);
- *NOT termen* – dacă vrem ca paginile să nu includă termenul specificat vom utiliza acest operator (o construcție echivalentă este *-termen*);
- *termen₁ NEAR termen₂* – vom specifica acest operator pentru situațiile în care dorim ca paginile căutate să conțină cei doi termeni localizați la mică depărtare unul de celălalt (vecinătate de 20-200 de cuvinte, în funcție de serviciul de căutare ales).

Pentru gruparea și schimbarea precedenței operatorilor se pot utiliza parantezele „()”. Se mai poate folosi și construcția *"listă de termeni"*, ghilimelele însemnând faptul că se va realiza o căutare exactă a secvenței de termeni din lista dată. Două exemple sunt date în continuare:

```
"Proiectare Web" +sfaturi -utilitare
Titanic +ship -movie -film
```

De asemenea, se oferă și posibilitatea de căuta în titlurile paginilor Web, prin intermediul unui construcții de forma:

```
title: șir căutat
```

De exemplu, pentru a căuta „XML” în titlurile paginilor, vom putea scrie:

`title: XML`

O altă facilitate este aceea de a găsi toate paginile care includ ancure către o adresă specificată, prin folosirea cuvântului-cheie `link`. Astfel, pentru a obține lista tuturor documentelor care includ o anumită adresă *e-mail* am putea introduce:

`link: busaco@infoiasi.ro`

Motorul Google oferă posibilitatea folosirii unor operatori suplimentari:

- `~termen` – se folosește pentru a căuta sinonimele unui termen; de exemplu, introducând `~ape` vom indica motorului să returneze documentele conținând și sinonimele (la singular și plural) cuvântului englezesc „ape”: „monkey”, „gorilla” sau „chimpanzee”;
- `numar1..numar2` – operatorul „..” se poate utiliza pentru a desemna un interval numeric; astfel, putem căuta informații privitoare la o cameră digitală costând între 700 și 1400 de dolari, formulând o cerere de genul: `digital camera $700..1400`;
- `termen1 * termen2` – acest operator înlocuiește un cuvânt, putând fi folosit în formularea unor cereri precum `carte * Web` care ar putea să ofere rezultate referitoare la documente care conțin „carte despre Web” sau „carte pentru Web” etc. Un asterisc substituie doar un cuvânt;
- `intitle: termen` – poate fi utilizat pentru a restricționa căutarea la titlurile documentelor Web (un exemplu ar putea fi `intitle: design`); pentru a căuta mai mulți termeni doar în titlurile paginilor se poate folosi termenul special `allintitle`;
- `intext: termen` – va căuta doar în corpul documentului, ignorând textul legăturilor, titlurile și adresele (URI-urile);
- `inanchor: termen` – se folosește pentru a căuta în cadrul ancurelor hipertext (astfel, pentru a căuta textul „Proiectarea siturilor Web” care apare într-un element `<a href="http://www.infoiasi.ro/~design/">Proiectarea siturilor Web</a>` vom scrie `inanchor: "Proiectarea siturilor Web"`;
- `site: domeniu` – se va căuta în cadrul unui sit Web ori a unui domeniu (de exemplu, vom putea recurge la `site: www.infoiasi.ro` pentru a căuta în cadrul sitului `www.infoiasi.ro`);
- `inurl: uri` – restricționează căutarea la documentele aparținând URI-ului precizat (putem folosi acest operator în conjuncție cu `site:` pentru a afla câte subdomenii cuprinde un anumit domeniu – spre exemplu, vom putea formula `site: ibm.com -inurl:www.ibm.com`);
- `cache: uri` – găsește o copie a unei pagini Web pe care Google a indexat-o, chiar dacă aceasta actualmente nu mai este disponibilă;

- `filetype: extensie` – realizează o căutare pe baza tipului (sufixului) unui fișier (de exemplu, `design +filetype:pdf`); această facilități poate fi utilizată și pentru a găsi imagini în cadrul sitului Google Images – <http://images.google.com> (de pildă, în vederea găsirii unor fișiere PNG reprezentând sigla organizației Apache, putem recurge la o interogare de genul: `apache logo filetype:png`);
- `related: uri` – oferă rezultate care includ și paginile înrudite cu un domeniu sau URI (e.g.: `related:www.rowd.org`);
- `info: uri` – pune la dispoziție informații referitoare la un URI;
- `location: cod al statului` – poate fi folosit în cadrul Google News – <http://news.google.com> – pentru a localiza un articol apărut într-un grup de știri (un exemplu ar putea fi `alegeri 2004 location:ro`) – lista tuturor codurilor de state este disponibilă pe CD-ul acestei cărți.

De asemenea, Google pune la dispoziție și un serviciu special menit a ne da definiția unui termen; spre exemplu: `define design`.

Trebuie reținut faptul că o interogare trebuie limitată la 10 termeni maxim, pentru a ne asigura că rezultatele vor fi relevante. În vederea unei vizualizări grafice a rezultatelor oferite de Google, se poate utiliza *TouchGraph*, disponibil la www.touchgraph.com.

O parte dintre operatorii de mai sus pot fi folosiți și pentru căutărilor efectuate în cadrul serviciului Gmail (*Google Mail*) – www.gmail.com. Suplimentar, putem recurge la operatori precum `from: adresa`, `to: adresa`, `subject: termen(i)`, `filename: nume` etc. De exemplu, pentru a găsi toate mesajele primite de la `sammy@infoiasi.ro`, care au fișiere atașate și care încă nu au fost citite, putem formula interogarea următoare:

```
from:sammy@infoiasi.ro has:attachment is:read
```

O interogare relativ mai complexă adresată serviciului de căutare inclus de Gmail este:

```
from:Adi after:2005/02/01 subject:(web OR www) is:unread
```

În mod obișnuit, ne vom sluji foarte rar de toate facilitățile puse la dispoziție de un motor de căutare, preferând formularea unui interogari compuse dintr-un singur cuvânt sau a unei propoziții în limbaj natural. Tehnologia *Ask Jeeves* – www.askjeeves.com – încorporată de Altavista este utilizată pentru procesarea cererilor formulate în limbaj natural (în speță, în limba engleză), problemele care trebuie să fie rezolvate fiind cele legate de eliminarea caracterului ambiguu termenilor, eliminarea cuvintelor nerelevante sau expandarea interogării (de exemplu, pot fi automat formulate noi cereri conținând sinonime ale cuvintelor furnizate de utilizator).

De asemenea, majoritatea motoarelor oferă posibilitatea de rafinare (*refine*) a interogării sau de specificare a unor cereri avansate de căutare (*advanced search*).

Google **Căutare Avansată** [Sfaturi pentru căutare](#) | [Totul despre Google](#)

Caută rezultate. ☐ cu toate cuvintele 10 rezultate

☐ cu fraza exactă

☐ cu cel puțin unul dintre cuvintele

☐ fără cuvintele

Limbă Întoarce paginile scrise în

Tip de fișier găsește fișiere de un anumit tip

Data Afișează pagini actualizate în

Ocurențe Generează rezultate atunci când există ocurențe ale cuvintelor căutate.

Domeniu Generează rezultate din site-ul sau domeniul [Mai multe informații](#)

Căutare Specifică Paginii

Similar Caută pagini similare cu pagina

Legături Web Caută pagini care au legături spre pagina

Google.ro — formularea cererilor avansate de interogare

Procesul de evaluare a interogării specificate de utilizator poate fi derulat conform următoarelor etape:

1. analizarea cererii formulate de utilizator;
2. căutarea în indecșii corespunzători termenilor rămași după analiza cererii;
3. scanarea tuturor documentelor care întrunesc întregul set de condiții de căutare;
4. evaluarea gradului de relevanță a fiecărei pagini în funcție de cererea formulată;
5. eliminarea duplicatelor și sortarea în ordinea relevanței;
6. afișarea adreselor celor mai relevante N documente (eventual furnizându-se și alte informații, precum lungimea documentului, formatul, limba, contextul apariției etc.).

Nu toate motoarele de căutare urmează toate fazele descrise mai sus. Unele dintre ele nu realizează decât parțial sau chiar deloc eliminarea duplicatelor (e.g.: Excite sau Lycos).

Alte motoare vor afișa paginile găsite grupate pe termeni sau vor oferi legături către alte documente stocate pe același server Web.

Sistemul de evaluare depinde de motorul de căutare ales. Calculul relevanței documentelor se poate baza pe:

- tehnici de clasificare umană – resursele sunt clasificate manual, de către experți (la o astfel de abordare recurge, de exemplu, Open Directory – dmoz.org);
- informații privitoare la utilizarea unei resurse – în acest caz, sunt importante timpul de viață al resursei și periodicitatea vizitei;
- conectivitate – se are în vedere analiza relațiilor resursei considerate cu altele (similare).

De exemplu, în cazul lui Google, sunt menținute mai multe meta-date despre documentele indexate decât la alte motoare, ceea ce conduce la o precizie ridicată. Sunt memorate chiar și poziția în cadrul documentului, tipul de font și modul de scriere ale informațiilor. În plus, rezultatele obținute în urma fiecărei interogări emise de utilizator

sunt salvate temporar, putând fi folosite la evaluarea unor cereri similare viitoare. Relevanța paginii (*page rank*) se calculează și pe baza corelațiilor dintre relevanța calculată de motor și cea observată din interacțiunea cu utilizatorul (gradul de relevanță a unei resurse poate scădea, dacă se observă ca acea resursă nu este considerată spre vizitare de către utilizator, deși e plasată printre primele). Motorul Google calculează acest *page rank* în funcție de structura hipertext, o legătură de la pagina A la pagina B reprezentând un „vot” dat paginii B de către A. Cu cât un sit e mai important, cu atât *page rank*-ul asociat lui este mai mare. Cititorii interesați de mai multe detalii referitoare la *page rank* pot consulta adresa <http://www.iprcom.com/papers/pagerank>.

O parte dintre alternativele la algoritmi bazeți pe *page rank* sunt:

- distilarea subiectelor (*topic distillation*) – ia în considerație o comunitate (grup) de pagini axate pe un subiect;
- algoritmul *hilltop* – în acest caz, numărul și calitatea surselor care referă o pagină sunt o bună măsură a calității acelei pagini, dar sunt considerate doar sursele „expert” (pagini create cu scopul de a direcționa utilizatorii spre conținuturi relevante);
- indexarea semantică latentă (*latent semantic indexing*) – se are în vedere o colecție de documente care au în comun un număr mare de termeni (din punct de vedere semantic);
- utilizarea Web-ului semantic – căutarea nu ia în considerație cuvintele, ci conceptele (cunoștințele) din cadrul conținutului fiecărei pagini (de exemplu, nu vom căuta „toc”, „pix” ori „stilou”, ci pagini privitoare la clasa instrumentelor de scris).

Trebuie reținut însă faptul că nici un motor nu poate fi perfect, serviciile de căutare oferite neputând avea o acuratețe de 100%. Pentru testarea serviciilor de căutare se iau în considerație mai mulți factori, dintre care pot fi amintiți: acuratețea, posibilitatea de căutare avansată, ergonomia în utilizare, precum și acordarea de alte facilități.

De asemenea, menționăm faptul că motorul Google poate fi accesat și de pe dispozitivele mobile (e.g.: *PDA* – *Personal Digital Assistant*) via <http://google.com/palm>. Tehnologia Google poate fi utilizată și pentru căutări locale, grație programului *Google Desktop* – <http://desktop.google.com> – care se găsește și pe CD-ul însoțind această carte.

În cazul în care Google nu oferă rezultatele așteptate în ceea ce privește găsirea definițiilor unor termeni, putem recurge și la siturile:

- *Whatis*: <http://whatis.techtarget.com>,
- *Webopedia*: <http://www.pcwebopaedia.com>,
- *Netlingo*: <http://www.netlingo.com>.

De asemenea, putem utiliza serviciul *Froogle* (deținut de compania Google) pentru a realiza căutări de produse/servicii comerciale pe Web – www.froogle.com.



Interfața Froogle de căutare a diverselor categorii de produse

La finalul acestei secțiuni, putem menționa că actualmente cele mai bine cotate sau populare motoare de căutare sunt *Google*, *Yahoo!*, *Ask Jeeves*, *All The Web*, *AOL Search* și *HotBot*. Alte alegeri se pot îndrepta către *Altavista*, *Gigablast* sau *LookSmart*. Printre noii veniți, se enumeră *Clusty* și *MSN Search* (acesta din urmă inițial se baza pe LookSmart, apoi pe Yahoo!, iar în prezent oferă propria implementare).

2.1.3 Meta-căutătoarele

Pentru a formula interogări și a primi rezultate de la o multitudine de motoare de căutare, utilizatorii au posibilitatea de a apela la serviciile oferite de un *meta-căutător*. Funcția principală a acestuia este cea de a compila toate listele de pagini obținute de la motoarele obișnuite (interogate eventual în manieră paralelă) și de a prezenta utilizatorului cele mai relevante documente găsite. Deseori, un meta-căutător are implementat propriul sistem de evaluare a relevanței paginilor, în funcție de anumite criterii proprii sau formulate de utilizator. Un astfel de exemplu este *Mamma* – www.mamma.com.

De asemenea, un meta-căutător poate oferi o vedere ierarhizată a paginilor găsite, de genul structurii de directoare Web (ierarhii de termeni) pe care acestea le formează.

Nu toate meta-căutătoarele elimină duplicatele. Un exemplu în acest sens este *Dogpile*.

O serie de meta-căutătoare sunt direcționate spre domenii specifice, folosind bazele de date furnizate de unul sau mai multe motoare de căutare de succes. Prin astfel de meta-căutătoare, putem avea acces la diverse servicii specializate, dintre care le menționăm pe cele de căutare a:

- fișierelor – reprezentând în general aplicații și documentații, disponibile via serverele FTP (*Filez* – www.filez.com, *FTPSearch* – www.ftpsearch.com);
- adreselor *e-mail* și a numerelor de telefon (*Four11*, acum preluat de Yahoo!);
- informațiilor în cadrul grupurilor de discuții (*DejaNews*, preluat de Altavista);

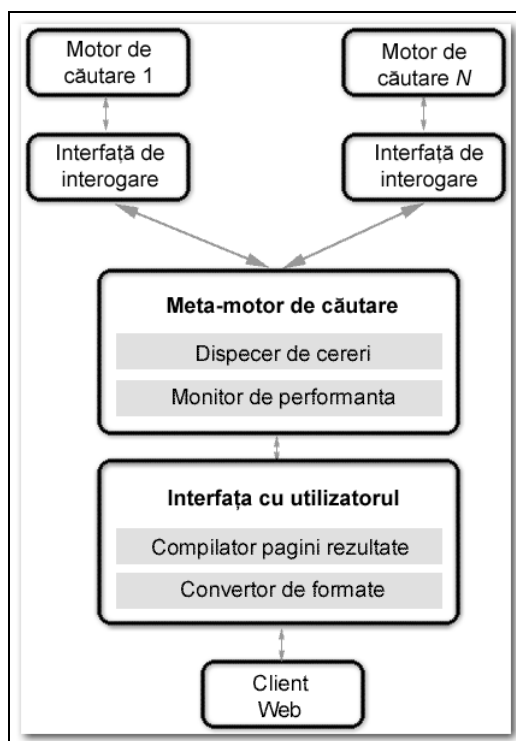
- paginilor localizate într-un areal geografic comun (*EuroSeek* – www.euroseek.com).

O parte dintre serviciile de căutare specializată (e.g.: căutarea de conținut multimedia sau de articole ale grupurilor de știri) se regăsesc și în cadrul motoarelor clasice (e.g.: la Altavista sau Google).

Ca o curiozitate, poate fi menționat și *Yagoooogle* – www.yagoooogle.com – care oferă posibilitatea interogării în paralel a motoarelor Yahoo! și Google.

Structura unui meta-motor

Anatomia unui meta-motor de căutare este ilustrată în figura următoare:



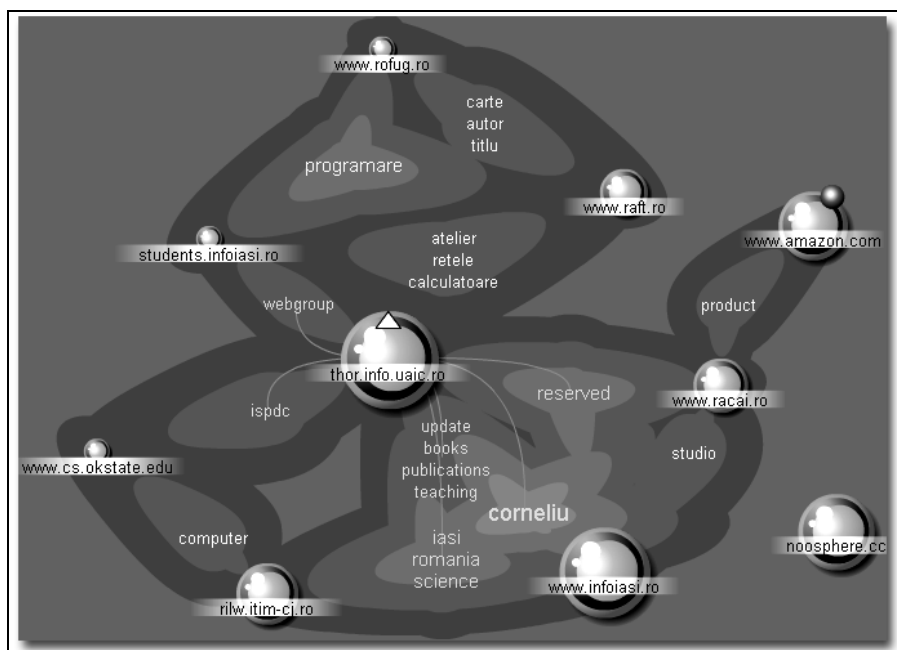
Structura generală a unui meta-motor de căutare

Dispecerul de cereri poate diviza interogările complexe date de utilizator în sub-cereri, fiecare sub-cerere fiind expedită unui motor de căutare clasic. Nu toate meta-motoarele de căutare trimit în manieră concurentă cereri motoarelor de căutare.

Monitorul de performanță supraveghează starea fiecărui motor de căutare. Atunci când unul dintre motoare devine neoperațional sau inaccesibil din rațiuni legate de rețea, se poate decide în mod automat ca respectiva cerere să fie dată spre prelucrare altui motor.

De asemenea, monitorul de performanță are ca misiune și primirea listelor de adrese ale paginilor găsite.

Modulul responsabil de interfața cu utilizatorul va furniza un formular electronic pentru a fi completat cu interogarea dorită. După primirea rezultatelor de la motoarele de căutare, listele cu URI-uri vor fi compilate, eliminându-se informațiile redundante și cele contradictorii. Deoarece fiecare motor de căutare va returna o listă de pagini într-un format propriu, meta-motorul de căutare va realiza și o convertire la un format comun care va fi prezentat clientului. Unele meta-motoare de căutare pot oferi informații privind relevanța resurselor căutate sau legăturile dintre ele – este cazul meta-motorului *Kartoo*, disponibil la www.kartoo.com.



Prezentarea rezultatelor unei interogări în cazul meta-motorului Kartoo

2.1.4 Alte mijloace de regăsire a informațiilor

În cadrul acestei secțiuni, vom prezenta o serie de detalii interesante privitoare la alte surse de informare disponibile pe Web: forumurile, siturile *wiki*, *blog*-urile și portalurile Web.

Forumurile Web

O primă soluție este oferită de forumurile *on-line*, scopul acestora fiind acela de a pune la dispoziție un cadru Web de realizare a unor discuții (uzual, în regim asincron), pe diferite teme.

O platformă de management al forumurilor poate, eventual, oferi suport pentru a structura firele (*thread*-urile) subiectelor abordate, în vederea regăsirii facile a mesajelor dorite, în funcție de tematică. De asemenea, un astfel de sistem poate permite, printre altele:

- accesul autorizat sau anonim,
- realizarea de sondaje (*poll*-uri),
- notificarea automată a utilizatorilor asupra apariției unui răspuns la un mesaj,
- căutarea pe diverse criterii,
- redactarea facilă a mesajelor prin folosirea marcajelor (X)HTML etc.

Există diverse aplicații care oferă suport pentru crearea și întreținerea de forumuri, dintre care se pot menționa *phpBB*, un popular instrument *open-source*, și *JForum*.

Topics	Replies	Author	Views	Last Post
CSS Drop shadow	6	dioSRL	434	Mon Mar 14, 2005 8:10 pm dioSRL →
Filtre	1	Elena Cracut	114	Wed Mar 02, 2005 4:45 pm miRRor →
Ce ziceti de google maps?	6	Adi	168	Tue Feb 15, 2005 3:40 pm Adi →
Setarea culorii textului selectat	2	FiveseveN	221	Thu Jan 13, 2005 12:28 pm FiveseveN →
Pozitionarea unui element in josul paginii	0	zaboss	79	Wed Jan 12, 2005 11:28 pm zaboss →
ma poate ajuta cineva si pe mine?	16	bogdanel	503	Mon Jan 10, 2005 3:20 pm bogdanel →
Form cu 2 action	2	ZborLiber	116	Thu Jan 06, 2005 2:26 pm wickedman →
Daca recunoaste cineva fontul	2	ZborLiber	108	Thu Jan 06, 2005 11:00 am seventeen →

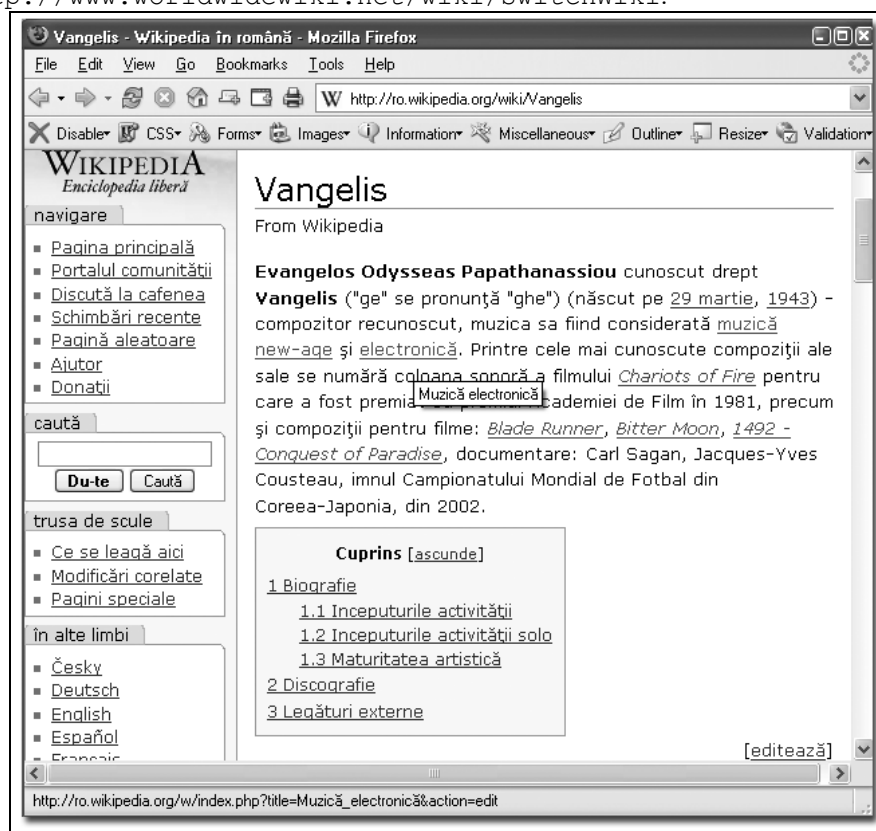
http://learn.reflex.ro/viewtopic.php?t=5008

Interfața forumului Learn @ Reflex, bazat pe phpBB

Wiki

Un *wiki* reprezintă un sit Web care permite utilizatorilor să adauge diverse tipuri de conținuturi, semănând în acest sens cu forumurile Web, dând în plus posibilitatea

vizitatorilor să editeze acel conținut. Termenul *wiki* se referă și la software-ul colaborativ utilizat pentru crearea acestor tipuri de situri. Denumirea provine din limba hawaiană (în această limbă „wiki wiki” înseamnă „foarte rapid”). Primul sit de tip *wiki* s-a numit *WikiWikiWeb* și a fost folosit începând cu anul 1995 în cadrul comunității specialiștilor în proiectare software. Părintele (creatorul) lui este Ward Cunningham. Pe parcursul anilor, diverse alte comunități virtuale au dezvoltat sisteme *wiki*, în prezent considerându-se că *Wikipedia* (lansat în 2001) este situl *wiki* cel mai cuprinzător, reprezentând o veritabilă sursă de cunoaștere. Numărul de comunități publice care folosesc situri de tip *wiki* depășea la mijlocul anului 2004 cifra de 1000, conform <http://www.worldwidewiki.net/wiki/SwitchWiki>.



Varianta în limba română a enciclopediei Wikipedia

Caracteristica principală a unui sit *wiki* este aceea că permite ca documentele Web să poată fi redactate ușor în manieră colectivă folosind un limbaj de marcare. O pagină făcând parte dintr-un *wiki* este referită ca fiind o „pagină *wiki*”, iar o colecție de pagini – uzual, puternic interconectate prin intermediul hiperlegăturilor – se numește un „*wiki*”.

Crearea și actualizarea documentelor sunt facil de realizat, în general orice modificare fiind reflectată instantaneu în cadrul sitului (nu se operează o „cenzură” prealabilă, iar utilizatorii nu trebuie să fie autentificați pentru a efectua schimbări). Marcarea paginilor

wiki recurge la un limbaj de adnotare simplu, dar unele servere *wiki* oferă facilități suplimentare de editare. Hiperlegăturile spre alte pagini *wiki* sunt marcate prin intermediul unor simboluri speciale (de genul parantezelor acolade sau a caracterului „/”).

Pentru controlul istoricului modificărilor, există două funcții importante: istoricul reviziilor (*revision history*) și managementul diferențelor de conținut (*diff feature*). Persoana care menține *wiki*-ul poate folosi astfel de instrumente pentru a elimina unele schimbări efectuate de vizitatori. În vederea prevenirii vandalismului, unele sisteme *wiki* limitează drepturile de editare ori impun autentificarea utilizatorilor care intenționează să opereze modificări de conținut.

Pentru a dezvolta un sit *wiki*, se pot folosi aplicații precum *MediaWiki*, *MoinMoin*, *TWiki* ori *UseMod*, disponibile în regim *open-source*. Ca și în cazul altor sisteme de management al conținutului, criteriile principale care trebuie avute în vedere pentru a decide ce sistem *wiki* este cel optim sunt gradul de popularitate al software-ului, facilitățile oferite pentru editare, managementul utilizatorilor, facilitățile *groupware* (forum, galerie de fotografii, sistem intern de mesagerie etc.), controlul accesului, abilitatea de import/export a altor tipuri de conținut (e.g.: documente HTML, fișiere PDF, documente Word), suportul multilingv, extensibilitatea, portabilitatea și scalabilitatea. Serverul *TWiki* poate fi instalat de pe CD-ul cărții.

Weblog-urile

Un *Weblog* (sau *blog*, pe scurt) reprezintă o pagină Web care conține diverse fragmente de informație puse la dispoziție de către o persoană posibilor vizitatori. Termenul provine de la cuvintele „Web” (WWW) și „log” (jurnal) și a fost introdus în premieră de Jorn Barger în decembrie 1997. Prescurtarea *blog* a apărut prima dată în anul 1999 în cadrul *Weblog*-ului lui Peter Merholz. La adresa www.usemod.com/cgi-bin/mb.pl?WebLog sunt disponibile informații privitoare la istoricul și adresele unor situri referitoare la *blog*-uri.

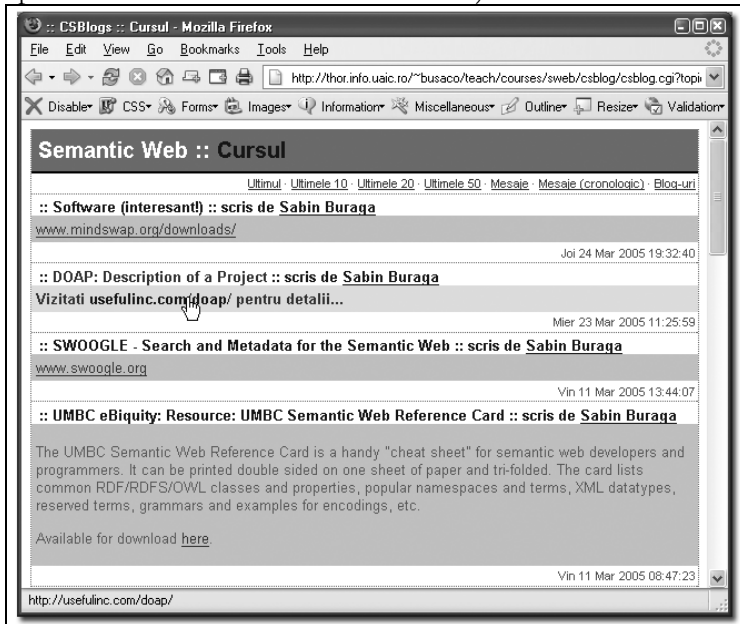
Un *blog* poate fi considerat un mijloc de comunicare inter-personală, natura sa putând varia de la o formă de jurnal *on-line* până la depozit de informații privitoare la un domeniu (tehnic sau nu). Un astfel de *blog* este redactat (întreținut) fie de o singură persoană, fie de un grup. Luând în considerație tematica abordată, un *blog* poate fi încadrat în următoarele categorii principale: personal, comunitar, oferind noutăți, specializat, colaborativ, politic, corporatist.

Se consideră că fenomenul *Weblog* a început să ia amploare începând cu anul 2000, unii analiști estimând că actualmente pe Web apar zilnic peste 80 de mii de noi *blog*-uri, întreținute atât de anonimi, cât și de diverse personalități provenind dintr-o sumedenie de domenii (nu neapărat cele vizând informatica). În ianuarie 2005, revista *Fortune* listează un număr de 8 *blogger*-i (persoane care întrețin *blog*-uri) cărora oamenii de afaceri ar trebui să nu le ignore comentariile publicate pe Web.

După Greg Hard, „*blogging*-ul nu reprezintă doar un *blog*. Este o manieră de partajare la nivelul întregii lumi a opiniilor și gândurilor personale. Dacă punem la dispoziție informații de interes, atunci trebuie să partajăm hiper-legături și să facem disponibile comentariile din cadrul altor *blog*-uri. Legăturile hipertext reprezintă punctul forte al Web-ului, iar în cazul *Weblogging*-ului ele sunt elementul cheie.”

Din punctul de vedere al strategiei realizării afacerilor electronice sau a instituirii unei comunități *on-line*, „*blogging*-ul este una dintre cele mai rapide căi de actualizare a sitului propriu” (Eric Dolecki).

Unele *blog*-uri devin depozitare a unor informații științifice de excepție sau sunt folosite pentru organizarea de concursuri la nivel regional, național sau chiar mondial – un astfel de exemplu este cel al competiției *Imagine Cup 2005* inițiate în lumea întreagă de către corporația Microsoft, folosind tehnologiile Web proprii în cadrul sitului *TheSpoke*. La fel, în domeniul *e-learning*, siturile dedicate unor discipline pot avea asociate astfel de *blog*-uri, folosite atât la prezentarea unor informații suplimentare referitoare la anumite subiecte ale materiei predate la curs și/sau laborator, cât și ca instrumente de comunicare – de cele mai multe ori, informală – dintre studenți și cadrele didactice (titularul disciplinei, persoanele implicate în predarea seminarului sau laboratorului etc.).



Un blog asociat unui curs on-line

De asemenea, un alt context de utilizare a *blog*-urilor este cel reprezentat de intranetul întreprinderilor virtuale, un *blog* putând deveni un instrument indispensabil de comunicare la nivel de echipe de lucru în cadrul unui proiect. Din această perspectivă, *blog*-ul poate fi o componentă importantă a aplicațiilor de tip *groupware* (*teammware*).

Conținutul unui blog nu trebuie să fie exclusiv textual, existând *blog*-uri care oferă prezentări multimedia (audio – de succes sunt MP3 *blog*-urile, fotografii, video – denumirea acestei categorii fiind *videoblog* sau, pe scurt, *vlog*).

Anatomia unui *blog* este relativ simplă, structura sa incluzând:

- un titlu (eventual un subtitlu – acest subtitlu poate fi considerat ca fiind un slogan asociat *blog*-ului),
- o listă a mesajelor (intrărilor) curente, redactate de autorul/autorii *blog*-ului ori de terți vizitatori,
- o listă de legături spre alte situri sau *blog*-uri de interes (așa-numitul *blogroll*),
- eventual, diverse alte componente (siglă, adrese spre liste de discuții, statistici etc.).

Unele subiecte interesante pot fi discutate separat, utilizatorii având posibilitatea – via unor formulare Web – să-și introducă propriile opinii sau sugestii în cadrul *blog*-ului. Unele *blog*-uri oferă facilități de inserare a *emoticon*-urilor sau de detectare automată a adreselor Web introduse. Desigur, discuțiile pot fi monitorizate de proprietarul *blog*-ului, iar unele mesaje necorespunzătoare pot fi eliminate complet sau parțial de către acesta.

Pentru a putea referi un anumit mesaj (care poate dispărea de pe prima pagină a *blog*-ului, atunci când dinamica sa este mare), utilizatorii pot să se folosească de așa-numita *legătură permanentă* (*permanent link*) asociată acestuia. Astfel, un mesaj poate fi accesat fie direct, fie parcurgând lista mesajelor (numite și *post*-uri) existente.

O componentă opțională o reprezintă motorul de căutare internă, vizitatorii având posibilitatea să regăsească, pe baza unor criterii (*e.g.*: cuvinte-cheie incluse în subiect, data redactării, autor etc.), informațiile cuprinse în lista mesajelor care compun *blog*-uri.

De asemenea, cele mai multe sisteme de management al *Weblog*-urilor dau posibilitatea programelor (roboți sau agenți Web) să indexeze ori să manipuleze conținutul mesajelor via fișierele RSS (*Rich/RDF Site Summary*) asociate. Formatul RSS permite calculatoarelor să interschimbe informații privitoare la conținutul siturilor Web (în acest caz, al *blog*-urilor). Fiind bazat pe meta-limbajul XML, un document RSS este ușor de procesat sau de creat, existând diverse instrumente – numite *agregatori de conținut RSS* – care extrag, sumarizează și stochează datele RSS. Pentru a fi la curent cu știrile puse la dispoziție via fișiere RSS, putem utiliza un program precum *RSS Reader* (vezi CD-ul care însoțește volumul de față).



Consultarea cu RSS Reader a diverselor noutăți apărute pe Web

Grație documentelor RSS, un utilizator poate fi înștiințat în mod automat – via un program de procesare a conținuturilor RSS – asupra schimbărilor intervenite în cadrul unui *blog* sau grup de *blog*-uri de interes (favorite). Un format alternativ la RSS este *Atom* – detalii la www.atomenabled.org.

Disponibile de cele mai multe ori în regim *open-source*, pot fi folosite o serie de instrumente de administrare comodă a *blog*-urilor (atât din punct de vedere al conținutului propriu-zis, cât și al configurării și modificării preferințelor referitoare la interfața Web), precum *Blogger*, *Blosxom*, *Blogxom*, *LiveJournal*, *Manila*, *MovableType* sau *WordPress* – astfel de programe sunt disponibile și pe CD-ul lucrării de față. Aceste aplicații se încadrează în categoria sistemelor de management al conținutului (*CMS – Content Management System*).

Portalurile Web

Web-ul reprezintă un mediu de partajare a diverselor informații, specifice unui domeniu de interes: afaceri, comunități umane, divertisment etc. Unul dintre mijloacele de punere la dispoziție a informațiilor și serviciilor este *portalul* Web. Dezvoltarea portalurilor este susținută de faptul că organizațiile trebuie și pot să ofere informațiile și serviciile bazate pe Web în formatul necesar utilizatorului. Aceasta este o schimbare importantă, în primul rând deoarece majoritatea organizațiilor, inclusiv universitățile, și-au organizat informația rareori în alt format decât cel necesar membrilor comunităților. Acest nou și interesant aspect al managementului Web oferit de portaluri se bazează pe ideea creării și administrării sistemelor informaționale al căror scop de bază este menținerea relațiilor pozitive dintre susținătorii unei instituții și acea instituție.

Portalurile Web pot pune, în plus, la dispoziție și alte servicii, precum accesarea unui cont de poștă electronică, cursul valutar, starea meteo, înscrierea la liste de discuții și altele. Astfel, un portal poate fi privit drept integrator de conținut, fără a oferi însă doar o colecție nestructurată de legături spre alte situri.

Dat fiind caracterul flexibil de care se bucură portalurile, unii vizitatori le consideră a fi simple piețe virtuale sau locuri destinate diverselor tranzacții, iar pentru alții ele sunt sinonime cu siturile dedicate comunităților Web. Putem considera un portal a fiind coloana vertebrală a unei organizații sau comunități prin care se oferă acces centralizat la toate informațiile legate de acesta. Astfel, portalurile devin noua fundație a aplicațiilor Web. Dezvoltarea din ultimii ani a aplicațiilor Web a condus la integrarea într-o singură aplicație a mai multor aplicații. Principalele avantaje ale acestei integrări sunt cele legate de agregarea conținutului, posibilitatea de vizualizare și manipulare personalizată a conținutului, oferirea unui model de securitate unificat, facilitarea colaborării, internaționalizarea și localizarea, auto-întreținerea, independența de platformă și dezvoltarea modulară.

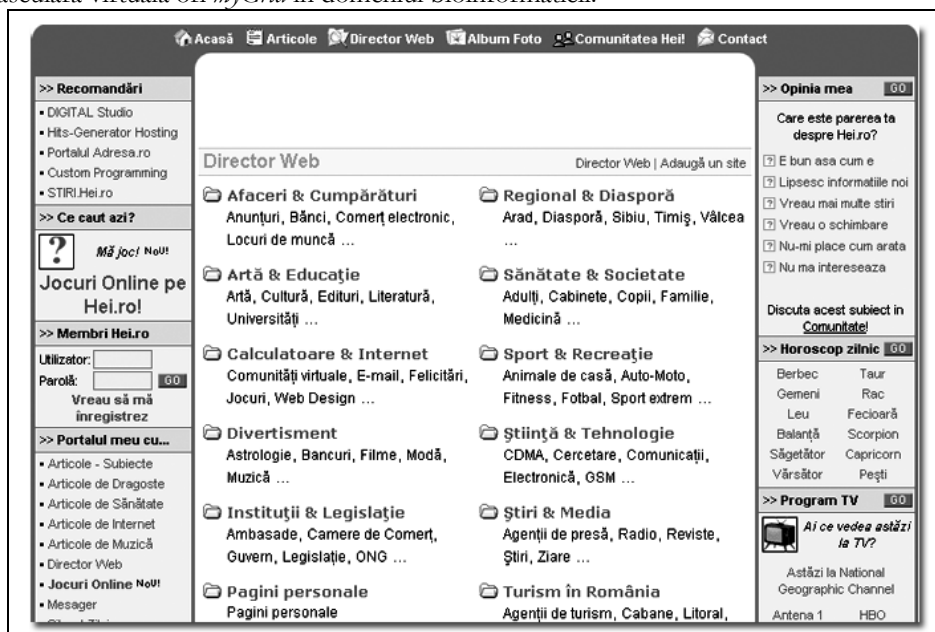
Principalele categorii de portaluri sunt:

- *portalurile generale* – destinate unei largi categorii de utilizatori;
- *portalurile academice* – folosite în *e-science*, oferind acces la resursele distribuite (informații, aplicații, servicii de cercetare etc.) ale unei rețele de excelență într-un anumit domeniu;
- *portalurile educaționale* – utilizate în *e-learning*, pentru a pune la dispoziție diversilor cursanți materiale cu caracter educațional;

- *portalurile de întreprindere* – disponibile în intranet-ul sau extranet-ul unei organizații alinate problematicilor *e-business* (a se vedea și următorul capitol).

Ca exemple de portaluri generale putem menționa *Yahoo!* sau *MSN (Microsoft Network)*, care oferă – printr-o interfață unică – acces la mai multe categorii de servicii standard (poștă electronică, știri, starea vremii, cotațiile bursiere etc.). Un exemplu autohton de portal este reprezentat de *home.ro*. Unele aplicații de tip portal dau posibilitatea accesului la informații și servicii via dispozitive mobile, de cele mai multe ori *wireless*.

Pentru facilitarea colaborării *on-line* dintre cercetători, se poate recurge la funcționalitățile unui portal academic. De cele mai multe, un astfel de portal reprezintă interfața cu o infrastructură de calcul destinată unor proiecte științifice de anvergură, desfășurate la nivel de stat, continental sau chiar mondial, grație tehnologiilor Grid. Portalul poate oferi suport pentru căutarea și regăsirea informațiilor, indiferent de localizarea lor fizică, dar poate permite și executarea de activități (*task-uri*) pe mai multe mașini, privite ca un sistem unic de calcul. Ca exemple de astfel de aplicații putem enumera *Large Hadron Collider Computing Grid* funcționând la CERN, *CrossGrid* utilizat în chirurgia vasculară virtuală ori *myGrid* în domeniul bioinformaticii.



Acesul prin intermediul unui portal la un catalog (director) Web

În ceea ce privește *e-learning-ul*, marile instituții universare de pe glob puntează importanța și necesitatea unei strategii de implementare a portalurilor educaționale, în vederea integrării informațiilor, serviciilor și infrastructurii într-o interfață Web unitară și ușor navigabilă. Drept exemple de portaluri educaționale se pot da *BBC Learning*, *Discovery School* și *MIT OpenCourseWare*.

Un caz aparte este cel al *portalurilor de întreprindere*, funcționând – ca și portalurile educaționale – în cadrul intranetului unei companii. Conform afirmațiilor lui Matt Cain,

acest tip de portal constituie „un cadru care oferă diferite niveluri de funcționalitate (conținut sau aplicații) și interactivitate (comunități) pe baza preferințelor utilizatorilor și a regulilor de afaceri”.

Portalurile de întreprindere îmbină accesul la datele interne ale firmei cu accesul general la Web, oferă posibilități de personalizare a conținutului și pot pune la dispoziție mijloace flexibile de stocare structurată a informațiilor. Acest tip de portaluri se poate clasifica în următoarele categorii:

- *portalurile de date* – sunt dedicate în special transmiterii rapoartelor organizației unui set larg de utilizatori (e.g.: toți angajații), folosindu-se tehnologiile Internet;
- *portalurile informaționale* – se concentrează asupra organizării și livrării prin intermediul Internetului a informațiilor nestructurate sau incluse în documente tradiționale;
- *portalurile colaborative* – oferă un mediu interactiv de colaborare între utilizatori.

Cerințele sunt similare sistemelor de gestiune a bazelor de date: posibilități de căutare structurată sau bazată pe exemple (*example-based query*), de răsfoire a datelor (*browsing*), de filtrare automată a informațiilor, de gestiune a versiunilor multiple de documente (*CVS – Concurrent Versioning System*), de notificare automată la fiecare actualizare, de arhivare a datelor mai vechi etc. Un portal de întreprindere poate simplifica inerentele complexități ale afacerilor, protejând resursele companiei și poate accelera amortizarea investițiilor, devenind un catalizator al implementării unei aplicații Web de tip *e-business* – a se vedea și cele discutate în capitolul 3.

Ca etape de evoluție – unele regăsite și în cazul unui portal general – se pot enumera:

- nivelul 1: tablă de materii – portalul oferă informații despre companie, diverse elemente de conținut, posibilități de căutare internă și legături către alte situri relevante;
- nivelul 2: agregare și organizare a conținutului – portalul pune la dispoziție diverse opțiuni avansate de căutare, facilități de parcurgere a categoriilor de subiecte, posibilități de personalizare;
- nivelul 3: integrare a datelor, aplicații dinamice – portalul oferă suport pentru clienții și furnizorii firmei, pentru colaborarea între grupuri de angajați, pentru agregarea datelor la nivel de organizație etc.;
- nivelul 4: integrare globală, documente dinamice – portalul dă posibilitatea de a administra *on-line* lanțul de aprovizionare, de a implementa mecanisme variate de *e-business* și de integrare a datelor externe companiei.

În ceea ce privește gradul de vizibilitate a unui portal, se pot constitui trei mari categorii de portaluri Web, pornind de la un portal departamental (vizând problematicile și angajații unui singur departament al unei organizații) spre unul *enterprise* (reunind toate compartimentele și resursele unei întreprinderi) și apoi evoluând către un *portal extra-enterprise* (implicând o colecție de portaluri de întreprindere și funcționând în extranetul companiei).

Ca exemple de aplicații pentru implementarea portalurilor (de întreprindere și nu numai) putem menționa *BEA Secure Portal*, *eZ Publish*, *IBM Enterprise Information Portal*, *Microsoft SharePoint*, *Oracle Portal* sau *PHP Nuke*. Tehnologiile Java pun la dispoziție componente de tip portal numite *portlet-uri*.

2.2 Realitatea virtuală

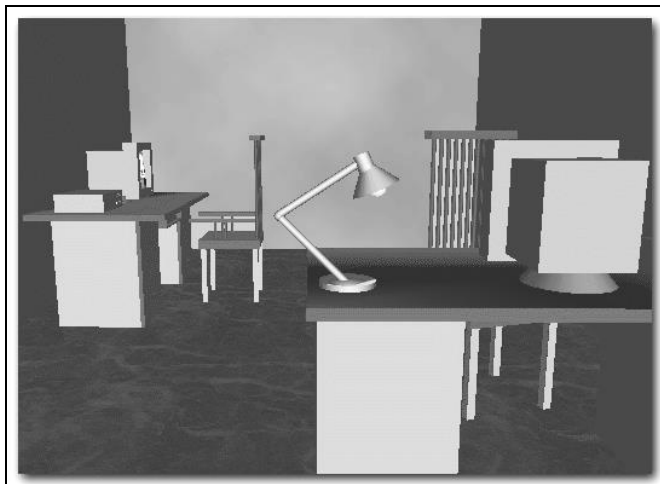
2.2.1. Caracterizare

Realitatea virtuală reprezintă o simulare generată de calculator a unui mediu tridimensional în care utilizatorul este capabil să vizualizeze și să prelucreze conținutul acestui mediu. Deseori, realitatea virtuală se confundă cu *ciberspațiul*, termen inventat de William Gibson în romanul SF *Neuromancer* (publicat în anul 1984).

Realitatea virtuală este *dinamică* și în *interacțiune* permanentă cu receptorul ei. Mai mult, realitatea virtuală este *tridimensională*, maleabilă și intens interactivă, fiind rezultatul unei combinații de hardware și software multimedia de nivel avansat. Utilizatorul unui sistem virtual are libertatea de a explora lumea creată pe calculator și de a interacționa direct cu ea, prin intermediul unor echipamente sofisticate precum mănușa (*data glove*) și costumul senzorial (*data suit*) sau ecranul retinian virtual (*Virtual Retinal Display*).

Modelarea unui univers tridimensional virtual se poate realiza cu ajutorul limbajului VRML (*Virtual Reality Modeling Language*), inspirat din formatul de fișier *Open Inventor* de la Silicon Graphics Inc. (SGI). Specificațiile VRML au apărut în premieră în anul 1995, o dată cu prima versiune VRML. Aceasta a fost urmată de VRML 2.0, regăsită cu minore modificări sub denumirea de VRML97. Recent, limbajul VRML a fost rescris în termenii XML, noua specificație numindu-se *X3D*.

Navigatoarele VRML pot accesa dintr-o scenă 3D particulară alte fișiere VRML cu ajutorul unui anumit URI specificat. Similar, navigatoarele Web pot încărca de la distanță lumi modelate în VRML, folosind *plugin-uri* sau aplicații externe (precum *Cortona*, *CosmoPlayer* ori *WorldView*).



Vizitarea unui birou virtual modelat în VRML.

Ca alternative la VRML, se pot menționa aplicațiile Cult3D, Pulse3D sau ViewPoint. Astfel, Cult3D este folosit pe larg în cadrul interfețelor siturilor Web de comerț electronic,

putând fi inclus în documente Web, prezentări PowerPoint ori fișiere PDF. Tehnologia ViewPoint este utilizată în cadrul sitului Web al companiei Sony. Pentru generarea de lumi virtuale, se poate recurge și la aplicații specializate precum Maya sau 3D Studio Max care pot exporta modelele tridimensionale în formatele mai sus menționate spre a fi încorporate în cadrul siturilor Web. De asemenea, se pot utiliza și tehnologiile Flash sau QuickTime VR.

Actualmente, există disponibile pe Web diverse situri prezentând lumi virtuale 3D stocate în unul dintre formatele mai sus menționate. Principalele domenii de interes vizează *e-business*-ul (îndeosebi, comerțul electronic) și *e-learning*-ul. Drept exemple, pot fi menționate siturile Muzeului Științei din Londra (London's Science Museum) și cele ale organizațiilor comerciale Eddie Bauer, Sony sau The Internet Car Company.

2.2.2 Medii virtuale distribuite

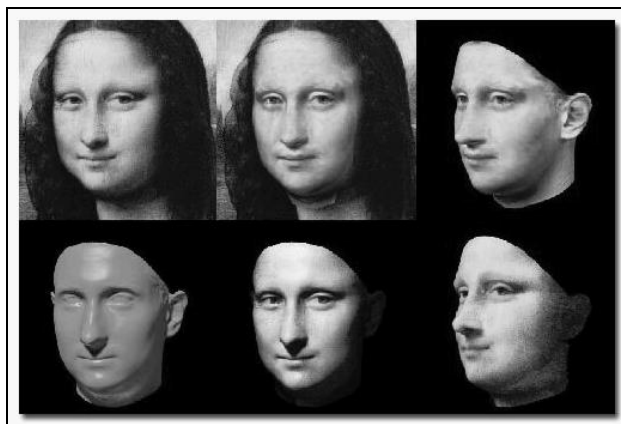
Un *mediu virtual distribuit* reprezintă un sistem software care permite interacțiunea în timp real, de la distanță, a mai multor utilizatori, încorporând grafică 3D și sunet stereo ori tridimensional (similar echipamentelor compatibile *DTS – Digital Theater Sound*). Mediile virtuale distribuite oferă o interacțiune complexă între mai multe lumi virtuale, fiecare dintre acestea putând fi stocată pe alte servere.

Caracteristici principale

Un mediu virtual distribuit prezintă următoarele caracteristici:

1. *Iluzia spațiului comun* – participanții la mediu au iluzia localizării în același spațiu tridimensional (aceeași cameră, clădire ori același areal). De cele mai multe ori, spațiul este fictiv, generat electronic, dar trebuie să prezinte aceleași proprietăți pentru toți utilizatorii (aspect meteorologic, acustică, textură etc.).
2. *Iluzia prezenței comune* – fiecare dintre participanți se transpune în rolul unei persoane virtuale, numită avatar, care are, printre altele, asociate următoarele:
 - o reprezentare grafică (cât mai plauzibilă);
 - un model al structurii corpului (prezența membrelor, antenelor etc.);
 - un model al deplasării (mulțimea mișcărilor și gesturilor pe care le poate executa);
 - un model fizic (e.g.: greutate, înălțime etc.).

Nu este obligatoriu ca un avatar să aibă formă umanoidă, un utilizator putând avea asociate mai multe reprezentări de tip avatar. Pot exista locuitori ai spațiului virtual care să nu fie controlați de utilizatorii externi, o parte dintre avataruri putând fi create de program, constituind, de fapt, elemente ale mediului distribuit și posedând sau nu inteligență artificială.

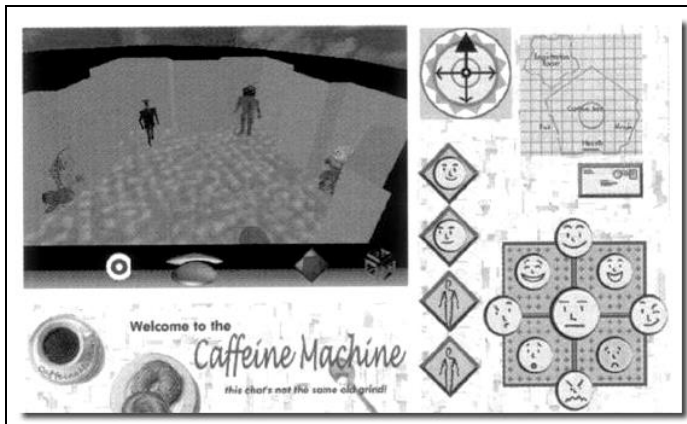


Transformarea unei imagini 2D în una 3D în vederea modelării unui avatar

3. *Iluzia timpului comun* – mediul virtual distribuit permite interacțiunea utilizatorilor în timp real.
4. *Posibilitatea comunicării* – facilitățile mediului în ceea ce privește asigurarea comunicării includ comunicarea prin gesturi, prin text introdus de la un dispozitiv de intrare sau prin voce.
5. *Partajarea informațiilor* – în afara faptului că facilitează comunicarea dintre utilizatori, sistemul oferă posibilitatea interacționării cu mediul virtual (de exemplu, participanții la o simulare virtuală pot selecta, muta, transforma obiecte care există în mediu și pot să le dea altor utilizatori). Un proiectant de mediu virtual distribuit poate oferi utilizatorilor libertatea de a construi edificii, de a desena pe o tablă sau chiar de a distruge mediul. De asemenea, se poate da posibilitatea de colaborare participanților în vederea îndeplinirii unui obiectiv comun.

Conectarea mai multor utilizatori la sistem diferențează mediile virtuale distribuite de realitatea virtuală obișnuită. Posibilitatea de a partaja diverse obiecte puse la dispoziție de mediu conferă acestuia o capacitate de comunicare mai nuanțată, față de serviciile conversaționale clasice (precum *chat*-urile sau sistemele de teleconferințe). Interactivitatea în timp real este o altă caracteristică forte, inexistentă la navigatoarele Web sau la serviciile de poștă electronică.

Mediile virtuale distribuite sunt cele mai indicate pentru aplicații care necesită crearea *tele-prezenței*.



*Mediu virtual distribuit care simulează o cafenea: Caffeine Machine (IBM).
Înainte de a intra în mediu, utilizatorul își alege tipul de avatar dorit*

Origini

Mediile virtuale distribuite provin din:

- *medii virtuale militare* – unul dintre cele mai cunoscute este *SIMNET* (*Simulator Networking*), dezvoltat pentru DARPA începând cu anul 1983 și dat în folosință abia în 1990, jucând ulterior un rol destul de important și în operațiunea „Furtună în deșert”. Scopul proiectului a fost dezvoltarea unui mediu virtual distribuit ieftin destinat antrenării unor unități militare cu efectiv restrâns. Din ideile și succesul sistemului *SIMNET* ia ființă protocolul denumit *Distributed Interactive Simulation* (*DIS*), standardizat în 1993, având un ecou răsunător în domeniul militar, dar prezentând unele inconveniențe, precum numărul redus de participanți (maxim 300 de utilizatori concomitenți), transferul de pachete de date voluminoase și necesitățile hardware destul de însemnate (pentru simulări cu un grad mare de realism se folosesc exclusiv stații SGI costisitoare). *SIMNET* – și, ulterior, *DIS* – folosesc o tehnică specială numită *dead-reckoning* pentru evitarea inundării rețelei cu pachete de date;
- *jocuri în rețea* – una dintre primele încercări de implementare a unui simulator de zbor real o constituie *Flight*, program furnizat în premieră în vara anului 1983 și inclus în software-ul oferit pentru stațiile grafice comercializate de SGI în perioada 1984-1992. Partea de rețea a fost adăugată începând cu 1984, dar utilizatorii conectați la simulator nu puteau interacționa. Acest lucru a devenit însă posibil prin programul demonstrativ *Dogfight*, limitat inițial la 10 utilizatori din rațiuni de evitare a congestiei rețelei. Aceste două aplicații au inspirat, peste ani, dezvoltarea mediilor virtuale distribuite, mai ales prin faptul că SGI a făcut publice sursele programelor (fragmente din aceste surse au fost folosite pentru proiectul *NPSNET* pe care îl vom descrie mai târziu).

O altă sursă de inspirație a constituit-o *Doom*, produs de idSoftware, apărut în premieră în 1993 ca aplicație shareware, punct de cotitură în industria jocurilor în rețea. *Doom* oferea un mediu tridimensional realist, zgomotos și populat cu monștri.

Succesorul lui, *Doom II*, a fost disponibil din octombrie 1994 și s-a vândut în lume în peste 1,6 milioane de exemplare.

Pentru Macintosh, se poate menționa jocul *Marathon*, având o grafică impresionantă și sunet spațial, apărut în 1994, care oferea, ca și *Doom*, utilitate pentru editarea și crearea de către utilizator a scenelor 3D;

- *medii virtuale academice* – unul dintre eforturile timpurii ale comunității academice de creare a unor medii virtuale distribuite s-a concretizat în proiectul de cercetare *NPSNET*, având la bază câteva proiecte studențești precum *FOG-M (Fiber-Optically Guided Missile System)*, *VEH (Vehicle Simulator)* și *MPS (Moving Platform Simulator)*, dezvoltate pe stații Unix în perioada 1986-1988.

NPSNET (Naval Postgraduate School Network) a avut mai multe stadii de dezvoltare. *NPSNET-1* – prima demonstrație publică având loc la Conferința SIGGRAPH'91 – folosea un protocol propriu de comunicare și putea rula într-o rețea locală. Ultima versiune, *NPSNET-IV*, a continuat să fie dezvoltată până în decembrie 1996, oferind marea majoritate a facilităților puse la dispoziție de mediile virtuale distribuite actuale.

Un alt proiect, *PARADISE (Performance Architecture for Advanced Distributed Interactive Simulation Environments)*, a fost inițiat în 1993 la Universitatea Stanford, fiind focalizat în principal pe problemele de comunicare în rețea și având ca punct de start programul *Dogfight* menționat anterior. *PARADISE* utilizează tehnici sofisticate de programare, fiind operațional pe stații IBM RS/6000 cu suport pentru OpenGL.

Institutul Suedez de Informatică lucrează la dezvoltarea unui mediu compatibil cu *SIMNET* și *DIS*, denumit *Distributed Interactive Virtual Environment (DIVE)*. Dacă inițial aplicația rula pe sisteme IBM RS/6000, permițând conectarea simultană a numai doi utilizatori, ulterior a fost transferată pe stații Sun.

Alt proiect academic este *BrickNet*, inițiat la Universitatea Națională din Singapore, rulând la început pe stații Sun și SGI Indigo, apoi și pe calculatoare personale.

Structura unui mediu virtual distribuit

Un mediu virtual distribuit prezintă următoarea structură:

- motoare și *display-uri* grafice (stații de lucru grafice, desecori suportând standardul OpenGL, căști de vizualizare, ecrane retiniene etc.);
- dispozitive de comunicare și control (tastatură, mouse, joystick, mănuși/ costume senzoriale, detectoare de mișcare, microfoane, boxe audio și altele);
- sisteme de procesare distribuită a datelor vehiculate;
- rețele rapide – locale sau mondiale, bazate pe tehnologii ca *ISDN (Integrated Services Digital Network)* sau *DSI (Defense Simulation Internet)* – comunicarea realizându-se printr-un protocol special precum *VRTP (Virtual Reality Transfer Protocol)* sau folosindu-se standardul *Living Worlds*.

Problemele care pot surveni în implementarea și funcționarea unui mediu virtual distribuit sunt, în principal, cele legate de administrarea în timp real a resurselor, pierderea de date, lățimea de bandă, eterogenitatea și scalabilitatea echipamentelor, configurarea și exploatarea software-ului.

Mediile virtuale distribuite pot fi văzute ca fiind, concomitent, *sisteme distribuite, aplicații grafice și aplicații interactive*, integrând sisteme de baze de date (utile pentru memorarea datelor persistente care generează mediul: forme și localizări de obiecte, texturi, informații despre avataruri etc.), interacționând cu sisteme tranzacționale (de comerț electronic, de exemplu) și trebuind să asigure autentificarea utilizatorilor și jurnalizarea activităților.

Standardul *Living Worlds*

Conceput de grupul de cercetare al *Consoștiului Web 3D* (fostul Consorțiu VRML), scopul standardului *Living Worlds* este definirea unui set de convenții VRML 2.0 pentru facilitarea interoperabilității mediilor virtuale distribuite. *Living Worlds* nu reprezintă o arhitectură completă a unui mediu virtual efectiv, ci se concentrează asupra specificării unor serii de prevederi privind utilizarea lumilor modelate în VRML în context distribuit: suport pentru prezența virtuală a mai multor participanți, pentru interacțiunea directă dintre participanți și sistem, pentru asamblarea dinamică a mediului din diverse componente precum avataruri, modele partajate, camere virtuale și altele. Astfel, sunt puse la dispoziție biblioteci (abstracte) conținând scene VRML care pot fi (re)folosite de proiectanții și programatorii de lumi 3D.

Sunt definite interfețe pentru:

- coordonarea poziției și stării obiectelor partajate (inclusiv avataruri);
- schimbul de informații între obiectele unei scene VRML;
- asigurarea securității aplicațiilor VRML (la nivel de sistem și de utilizator);
- dezvoltarea unei biblioteci de utilitare și de extensii VRML, în prezent făcându-se trecerea la X3D;
- identificarea și integrarea, în timpul rulării, a script-urilor VRML.

Pentru asigurarea interoperabilității și independenței de platformă, *Living Worlds* impune ca limbajul de programare a sistemului să fie Java.

Aplicațiile reprezentative bazate pe specificațiile *Living Worlds* – aflate încă în stadiu de cercetare și dezvoltare – sunt următoarele:

- *blaxxun Interactive* – compus din clienții *blaxxun Community Client pro* și serverele *blaxxun Community Server objects*, posedă propriul navigator VRML 2.0 oferind suport pentru *applet*-uri Java externe;
- *Sony Community Place* – are drept scop asigurarea unor condiții bune de vizualizare a lumilor 3D virtuale chiar și pentru clienții conectați la Internet prin modem, furnizând servicii conversaționale de tip *chat* (text sau grafic), facilitând interacțiunea cu obiecte animate etc. Serverul și clienții folosesc un protocol special, denumit *VSCP (Virtual Society Client Protocol)*, bazat pe TCP/IP;
- *Open Community* – mediu virtual distribuit dezvoltat de Mitsubishi Electric Research Lab (MERL), înglobează și o bibliotecă software oferind servicii precum comunicațiile în rețea, transportul datelor audio și obiectelor VRML în timp real. Protocolul folosit este *ISTP (Interactive Sharing Transfer Protocol)*.

Sunt disponibile, de asemenea, instrumente de dezvoltare, majoritatea putând fi folosite gratuit. Pentru facilitarea activității de proiectare și implementare a unui mediu virtual distribuit (bazat sau nu pe VRML) pot fi amintite mediul de programare *Bamboo*,

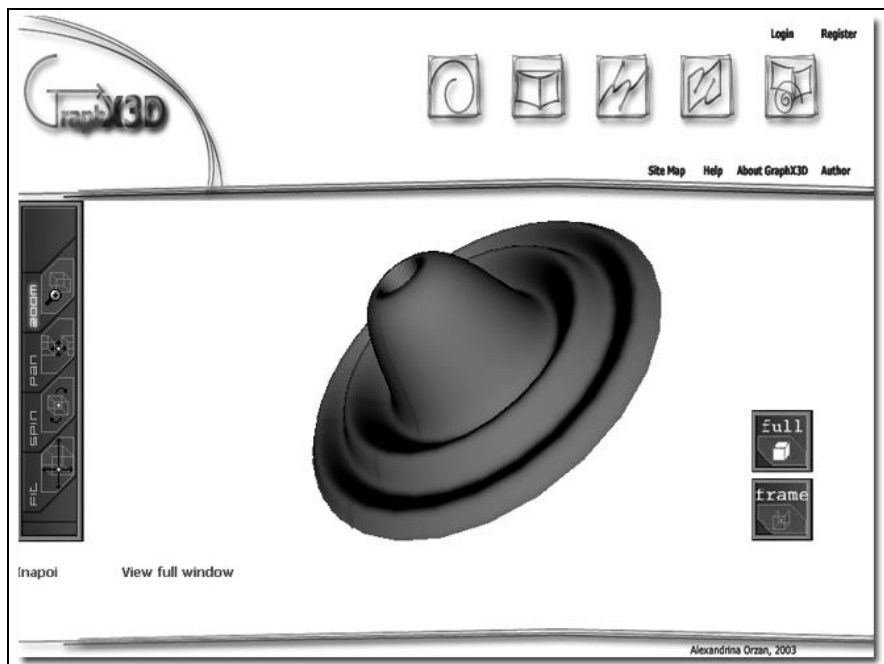
sistemul *High Level Architecture* sau cadrul de dezvoltare a aplicațiilor distribuite *Java Shared Data Toolkit*.

Cititorul poate găsi mai multe detalii referitoare la acest subiect în lucrările prezentate în cadrul bibliografiei.

2.2.3 Tendințe

Actualmente realitatea virtuală este utilizată deja – înglobată sau nu în alte tehnici de reprezentare a informației – în domenii precum arhitectura, învățământul, medicina, ingineria, sociologia ori divertismentul. Există, de asemenea, un curent artistic avangardist – arta ambientală (*environmental art*) – în care pot fi încadrate creațiile tridimensionale computerizate, prezente deja pe Web (un sit de acest gen este cel al lui Avi Rosen). O altă direcție este cea a artei evolutive (*evolutionary art*) în care sunt implicate tehnici evolutive, bazate pe algoritmi genetici aplicați asupra lumilor 3D.

Spațiul virtual poate deveni viitorul laborator al omului de știință, viitorul simulator cibernetic al inginerilor, viitorul amfiteatru al studenților. Tehnici precum *telesenzația* (combinație complexă între realitate virtuală, *computer vision*, grafică pe calculator și telecomunicații) oferă premisele reprezentării informațiilor într-o formă care simulează realitatea, fiind ușor de utilizat, chiar dacă se bazează pe tehnici sofisticate.



Situl GraphX3D, folosind grafică vectorială și lumi X3D

Nu putem să nu ne referim și la *GraphX3D*, un sit educațional creat de Alexandrina Orzan, absolventă a Facultății de Informatică (Universitatea „A.I. Cuza” din Iași), sit care construiește reprezentarea grafică a unor curbe și suprafețe 3D, soluția de implementare apelând la SVG și X3D pentru redarea graficii Web – detalii în lucrarea S. Buraga (coord.), *Aplicații Web la cheie*, Polirom, Iași, 2003.

Un proiect spectaculos al organizației Biota – www.biota.org – este *Nerve Garden*, bazat pe tipuri particulare de fractali, pe VRML, rețele neuronale, tehnologii Web și tehnici de codificare genetică. Scopurile acestuia sunt studierea biologiei digitale, în manieră interactivă, pe Web, și, într-un viitor mai îndepărtat, instituirea unei infrastructuri pentru medii virtuale biologice și crearea unor noi organisme (vegetale și animale) artificiale.

Este cert că spațiul cibernetic se află în continuă transformare și expansiune.

2.3 Evoluție (în loc de concluzii)

Am văzut până acum, în cadrul acestei cărți, că spațiul World-Wide Web funcționează în practică datorită:

- unei scheme consistente de identificare a resurselor, prin intermediul identificatorilor universali de resurse (URI);
- unui mecanism flexibil de transfer de date, reprezentat de protocolul HTTP;
- unei descrieri logice a structurii documentelor hipertext, prin intermediul limbajelor de adnotare (marcare) HTML și XHTML.

În prezent, Web-ul a devenit fără îndoială „universul informațiilor accesibile în rețea”, conform definiției anticipative date de creatorul acestuia, Tim Berners-Lee. Spațiul WWW s-a achitat de această promisiune într-o manieră spectaculoasă, din două motive. Primul dintre ele este reprezentat de flexibilitatea și independența față de conținut a protocolului HTTP – care se poate adapta pentru a putea transfera orice format de document – și, în plus, de existența identificatorilor universali de resurse (URI) capabili de a reprezenta legături către orice format de document. Un al doilea motiv este faptul că selecția naturală pare să fi favorizat câteva formate care au fost dezvoltate pentru Web în mod explicit. În peisajul de o prolifică variație a *sintaxei*, *stilului*, *structurii* și *semanticii* documentelor Web, observăm adoptarea preferențială a limbajelor SGML, CSS, HTML și XML. Fiecare dintre acestea aduce o strategie evolutivă lentă, favorizând codările declarative față de formatele binare (de cele mai multe ori proprietare), stilurile de afișare separabile de conținutul propriu-zis față de formatarea directă, marcarea declarativă față de cea procedurală și semantica bine definită față de comportamentul operațional.

Evoluția Web-ului se poate remarca mai ales în direcțiile următoare:

- *evoluția sintaxei spre formate declarative;*
- *evoluția stilului (prezentării): de la formatare la foi de stiluri;*
- *evoluția structurii;*
- *evoluția semanticii;*
- *evoluția elementelor programabile.*

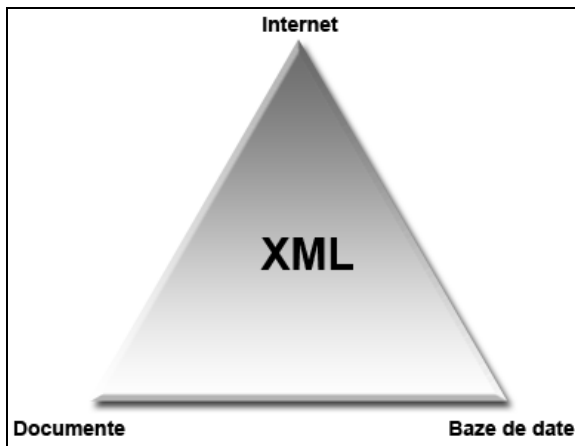
Fiecare dintre aceste aspecte vor fi detaliate în continuare.

2.3.1 Evoluția sintaxei spre formate declarative

Primul compromis se face în privința optării între limbajul mașină (binar) și limbajul natural (textual). La o primă vedere, codificarea specifică mașinii pare mai puțin costisitoare datorită faptului că ea reflectă direct datele în memorie. Totuși, transformarea datelor în format binar poate fi prea fragilă pentru a fi folosită pe platforme eterogene (de exemplu, reprezentarea numerelor) și în versiuni de software multiple. Codificarea binară poate, de asemenea, necesita mai mult spațiu și timp pentru împachetare și despachetare. Fișierele text pot fi la fel de eficiente, în plus formatele textuale (chiar și cele în forme parțial lizibile) sunt mai ușor de editat, corectat și extins.

Al doilea compromis este legat de amalgamul dintre formatele declarative și cele procedurale. Poate fi mai ușor de elaborat un analizor pentru un program care calculează numărul π , decât de transmis un miliard de cifre ale sale. Limbajul TeX, bazat pe marcaje, este un exemplu edificator privind puterea oferită de formatele procedurale pentru conceperea și procesarea documentelor, față de editoarele de texte folosind formate binare proprietare (e.g.: Word).

În fine, există un compromis între formatele specifice și cele generice. În măsura în care re folosirea informației este o preocupare majoră, o importanță chiar mai mare decât aceasta o are promovarea unei familii de gramatici înrudite. Puterea meta-limbajelor SGML și XML este reflectată de flexibilitatea în gestionarea documentelor de toate tipurile, de la manuale și comunicate de presă până la contracte legale și specificații de proiecte, și de posibilitatea de reutilizare a acestora în vederea producerii de cărți, rapoarte și ediții electronice (pentru CD-ROM/DVD-ROM, Web, dispozitive mobile etc.) pornind de la același (aceleași) fișier(e) sursă, folosind marcaje declarative similare.



*Tehnologiile XML, la confluența a trei domenii aparent distincte:
Internetul, procesarea documentelor și bazele de date*

Există o dilemă fundamentală în privința optării între performanța, costul și capacitatea de utilizare a strategiilor de codificare ușor lizibile de către mașină și, respectiv, de către

om. Abordarea XML stabilește un echilibru rezonabil între cele două. Facila lizibilitate pentru om implică robustețe, iar descifrarea rapidă de către mașină implică validitate; ambele calități adaugă valoare informației și facilitează evoluția documentelor în timp.

2.3.2 *Evoluția stilului (prezentării): de la formatare la foi de stiluri*

De când au apărut documentele, există autori și proiectanți care și-au concentrat efortul de perfecționare tehnică și stilistică pentru fiecare atingere de peniță, fiecare fragment de corp de literă, fiecare imagine plasată. În măsura în care stilul generic al unei prezentări poate fi captat în vederea reutilizării ulterioare, cu atât mai multă valoare capătă design-ul și documentul în sine. Istoria evoluției formatelor de documente pentru Web favorizează formatarea externă în detrimentul directivelor încapsulate tocmai cu scopul ca informația să poată fi reprezentată independent de stil și viceversa.

Pe parcursul istoriei procesării computerizate a datelor au existat numeroase abordări ale reprezentărilor orientate spre formătări interne, de la comenzile `troff` sau `groff` din Unix la directivele formatului *RTF* (*Rich Text Format*) și la marcasele pentru fonturi din HTML (a se vedea, de exemplu, marcatorul `<font>`). Aproape inevitabil, acestea au fost completate cu „scurtături” de formatare reutilizabile: pachete de macro-uri, rigle și parametri pentru afișarea în navigator etc. Clădite pe această experiență, formatele actuale de documente Web – HTML și XML – permit ca formatarea datelor să poată fi realizată extern, prin foi de stiluri. Foile de stiluri în cascadă – *CSS* (*Cascading Style Sheets*) – merg mai departe și permit compunerea unor stiluri separate, cum ar fi proprietățile de culoare și font, seturile de caractere, grafica și prezentarea. Mai mult, controlul formătărilor este divizat între autor și cititor, acesta din urmă putându-și interpune propria sa înlănțuire de foi de stiluri, deci contribuind la prezentarea datelor, în funcție de dorințele sale individuale.

PHP, programare obiectuală și XML

NET Report

Sabin Buraga

- 11 (03): 38-43
- 2001

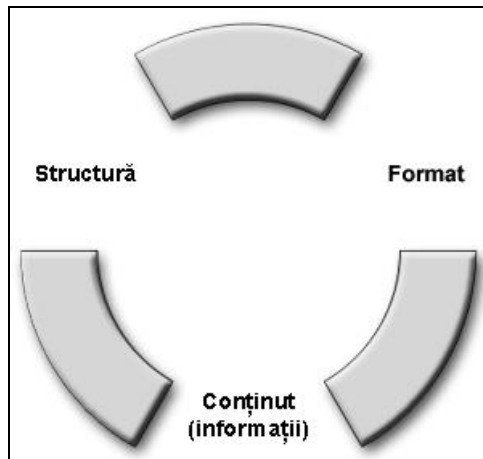
```
\par \pard\plain \s3\ql
\li0\ri0\sb100\sa100\sbauto1\saauto1
\widctlpar\asplalpha\aspnum\faauto\outlinelevel12
\adjustright\rin0\lin0\itap0\pararsid15600957 \b\cgrid {
NET Report
\par \pard\plain \s4\ql
\li0\ri0\sb100\sa100\sbauto1\saauto1\widctlpar
\asplalpha\aspnum\faauto\outlinelevel13
\adjustright\rin0\lin0\itap0\pararsid15600957
\b\cgrid {
Sabin Buraga
\par {\listtext\pard\plain\loch\af3\dbch\af0\hich\af3
\b7\tab}}\pard\plain
\ql \fi-360\li720\ri0\sb100\sa100\sbauto1\saauto1\widctlpar
\jclisttab\tx720\asplalpha\aspnum\faauto\ls1\adjustright
\rin0\lin720\itap0\cgrid {11 (03): 38-43
```

```
<cite>PHP, programare obiectuală&#259; &#351;i XML</cite>
<h3>NET Report</h3>
<h4>Sabin Buraga</h4>
<ul>
<li>11 (03): 38-43</li>
<li>2001</li>
</ul>
```

Prezentarea datelor, cu reprezentările lor RTF și XHTML

Stilurile nu sunt limitate la domeniul vizual – ele pot controla redarea conținutului pentru monitoare, hârtie, audio, medii Braille, terminale mobile și multe altele. Acest aspect este prețios îndeosebi dacă se dorește adaptarea prezentării documentului pentru utilizatorii cu handicapuri fizice, dislexie sau pentru analfabeți – ca și în cazul a diverse privațiuni de circumstanță (utilizatori care vorbesc la telefon sau lucrează într-un mediu zgomotos). Fluxurile audio pot fi transcrise pe Web ca text – via limbajul standardizat VoiceXML propus de Consorțiul Web – pentru persoanele cu deficiențe de auz; navigatoarele audio (precum Web Galaxy, Vox Portal sau WIRE) oferă facilitatea de a citi paginile Web pentru utilizatorii care nu le pot parcurge în mod direct, în conformitate cu foile de stiluri aurale.

Cu toate că tehnologia Web actuală suportă atât formatarea internă, cât și pe cea prin intermediul foilor de stiluri, sistemele pentru gestionarea unor cantități mari de informație de tip hipertext necesită de cele mai multe ori formatarea externă pentru ca informația să rămână ușor navigabilă și facil de prelucrat. Se recomandă deci separarea datelor de modul lor de prezentare.



Relațiile dintre structură, conținut și format

2.3.3 Evoluția structurii

Să considerăm următorul exemplu: În activitatea de documentare, un cercetător realizează o listă de referințe bibliografice cuprinzând informații despre publicațiile (electronice sau nu) regăsite. Structura fiecărui articol științific include un titlu, numele autorului, corpul articolului și subsolul.

Diversele formate punând la dispoziție structuri concurente (*e.g.*: SGML) de documente încearcă să surprindă această structură în cadrul reprezentării lor. Unele descriu fragmente din document în termeni legați de *prezentarea* datelor: proprietăți precum *italic*, *indentat*, stabilirea unui anumit corp de literă (font) și așa mai departe. La cealaltă extremă, alte formate folosesc termeni *declarativi*: titlu, adresă, intrare de la tastatură etc. Multe alte formate se află undeva între aceste două extreme, precum marcajele XHTML `<em>` și `<font>`, în comparație cu `<address>` sau `<abbr>`.

Alt tip de structuri declarative pentru aplicațiile SGML și XML sunt definițiile de tipuri de documente – *DTD (Document Type Definition)* –, care impun documentelor valide să includă mai multe elemente (marcaje) într-o ordine precizată (de exemplu, „fiecare apariție a lui `<oraș>` trebuie să fie precedată de marcajul `<adresă>` și urmată de `<cod_poștal>`”). În prezent, declarațiile DTD sunt înlocuite de schemele XML.

Luarea unei decizii finale de-a lungul acestei axe aduce după sine compromisuri între precizie și comprehensibilitate: semanticele orientate spre prezentare, mai lejere, sunt în mod universal mai bine înțelese decât cele declarative. Marcajul `<address>` a devenit parte din repertoriul HTML, însă `<abstract>` (desemnând marcarea rezumatului unei lucrări) nu. Marcarea declarativă, indicând în mod clar rolul diverselor părți de document, are avantajul de a putea fi refolosită mai târziu. De exemplu, motoarele de căutare (*e.g.*: Google) pot atribui ponderi termenilor dintr-un rezumat într-un mod mai semnificativ sau pot extrage automat numele reporterilor dintr-un set de „tăieturi din ziare” folosind un instrument de captare a informației.

Vom opta pentru descrierea structurii unui document mai degrabă după funcția sa decât după formă. Aceasta conduce la asigurarea unui suport pentru un set extensibil de marcaje, ceea ce HTML și CSS nu pot oferi. Evoluția centralizată a HTML împiedică întocmirea unei liste exhaustive de marcaje răspunzând tuturor idiomurilor dorite de potențialii autori de pagini Web. Un marcaj nou are în mod potențial o sintaxă ambiguă, o semantică ambiguă și o prezentare ambiguă (mai ales fără adăugiri de foi de stil).

Comunitățile de interese de pe Web au nevoie să-și publice propriile definiții ușor, proces facilitat de folosirea meta-lingajului XML. Aceste noi definiții pot chiar să meargă mai departe de specificarea rolului fiecărui marcaj, pentru a include interpretări și comportamente; adică pentru a suporta noi *semantici*. De altfel, navigatoarele Web actuale oferă un tot mai bun suport pentru documentele XML. Îl informăm pe cititor că pe CD-ul care însoțește lucrarea de față este inclus un tutorial XML în limba română.

2.3.4 Evoluția semanticii

Testul suprem pentru ca un format de document să „supraviețuiască” pe Web este măsura în care conținutul său suportă diversele tipuri de utilizări. Documentele există ca artefacte ale unor procese mai largi, precum achiziționarea, raportarea sau dezvoltarea software-ului, iar aceste utilizări atașează *componente semantice* diferitelor părți ale documentului.

Suportul pentru semantică al unui anumit format se referă începând de la comportamentul *operațional* codificat *hard* în procesele care manipulează conținutul și ajungând până la a fi *bine definit*, adică a da definiții larg disponibile și documentate ale conținutului.

Să considerăm un fișier text constând dintr-o listă cu acțiuni planificate pentru perioada de timp imediat următoare. Acest fișier poate fi folosit drept mini-agendă de activități descrise în limbaj natural de către un utilizator. O versiune HTML cuprinzând termene-limită pentru fiecare activitate ar putea fi analizată de un program care procesează conținutul și alertează utilizatorul (eventual printr-un mesaj pe telefonul mobil) în preajma acestor termene. Mai mult, o a treia variantă a acestui fișier, în format XML, ar putea declara o clasă de documente care să definească în mod explicit un marcator `<agenda>` pentru datele dorite. Doar ultimul dintre formate poate pretinde că are o semantică bine definită, legată de documentul însuși prin intermediul oricărei aplicații separate – deoarece, în acest caz, datele poartă cu ele însele „inteligentă” și nu aplicațiile care le-ar putea prelucra. Această semantică poate fi încapsulată în alte documente XML și interschimbată cu alte comunități de utilizatori, păstrându-și totuși neambiguitatea.

Limbajul XML suportă eficient ontologii ocazionale prin intermediul definițiilor tipurilor de documente (DTD) sau al schemelor care pot fi compuse în mod dinamic și referite prin identificatori uniformi de resurse, în acest fel descentralizând, și prin urmare accelerând ciclul publicării și adoptării noilor formate de documente.

În mod fundamental, ontologiile – reprezentând specificări ale unor conceptualizări – întruchipează principiul peren care afirmă faptul că sistemele autoreprezentative sau autodescriptive reduc costul unui articol. Prin stabilirea unei adrese Web (dată sintactic printr-un URI) pentru un fragment de cunoștințe conținând programe și/sau informații, și apoi prin *partajarea* acelei adrese cu alții, autorii pun în practică procesul democratic următor: orice persoană aparținând comunității Web poate arăta că informațiile respective sunt interesante („bune”) prin crearea unei legături către această resursă, pentru o

eventuală folosire ulterioară. Utilizatorii nu copiază documentul inițial, eventual operând mici modificări, pentru că ar fi prea costisitor; cel mai ieftin mod de a accesa și propaga ideile conținute de respectivul document este prin intermediul adresei Web, realizându-se o legătură hipertext către acel fragment de informație. Aceasta alimentează ciclul selecției naturale în reprezentarea cunoștințelor: utilizarea determină comunitatea, care rafinează la rândul ei, permanent, ontologia comună.

Un alt exemplu, relativ mai complex, este următorul. Să presupunem că în timp ce parcurge această lucrare cititorul întâlnește următoarea referință bibliografică, scrisă astfel:

„PHP, programare obiectuală și XML”, Sabin Buraga, *NET Report*,
11 (03): 38-43 (2001)

Folosindu-și intuiția, cititorul ar putea stabili înțelesul acestei referințe, pe când un analizor digital e posibil să nu fie capabil să o facă. Mai mult, din cauza diverselor convenții de publicare, alt editor ar putea formata referința în maniera următoare:

S. Buraga, „PHP, programare obiectuală și XML”, *NET Report*, 2001,
Vol. 11, Nr. 03, pp. 38-43

Până și diferențele minore de punctuație și de notație pot încurca un program de calculator care încearcă să analizeze referința; drept rezultat, automatizarea conversiilor între diversele formate reprezentând același tip de cunoștințe este tentantă. Utilizarea unei sintaxe fragile, având doar o sintaxă de formatare și una operațională, deși are destulă semnificație pentru un utilizator uman, furnizează puține informații pentru mașină.

Prin reformatarea referinței utilizând marcarea prezentațională a limbajului XHTML, referința devine mai accesibilă, deși regulile reale, tacite („cuvintele scrise italic reprezintă publicația”) sunt invizibile:

```
<p>"PHP, programare obiectuală și XML",  
Sabin Buraga,  
<i>NET Report</i>,  
<b>11</b> (03): 38--43 (2001)</p>
```

Deși construcțiile XHTML permit autorului o oarecare precizare a structurii, impun în același timp atât autorului, cât și cititorului să cadă de acord asupra înțelesului atributelor, al valorilor și al modului lor de marcarea. Această structură (ambiguă) bazată pe elementele de prezentare a datelor permite autorului și cititorului să scoată în evidență ceea ce este important, dar reprezintă doar un stadiu incipient pe drumul către o marcarea structurală mai semnificativă.

Prin reformatarea referinței utilizând marcarea structurală (destul de precară și ea) a limbajului XHTML, regulile reale de interpretare devin ceva mai clare („caracterele incluse într-un element <cite> reprezintă un titlu de referință” și „conținutul elementului <h3> referă numele unei publicații”):

```
<cite>PHP, programare obiectuală și XML</cite>  
<h3>NET Report</h3>  
<h4>Sabin Buraga</h4>  
<ul>  
<li>11 (03)</li>  
<li>38--43</li>
```

```
<li>2001</li>
</ul>
```

Utilizarea structurii de mai sus în referințele bibliografice poate îmbunătăți și modul de formatare a informațiilor. Putem aminti aici și pe unul dintre mecanismele precursore, reprezentat de sistemul BibTeX.

Mergem mai departe prin reformatarea referințelor bibliografice utilizând un document XML particularizat pentru astfel de referințe. Astfel, regulile reale de interpretare devin precise (mai ales dacă utilizăm spații de nume XML):

```
<bibliografie>
  <titlu>PHP, programare obiectuală și XML</titlu>
  <revista>NET Report</revista>
  <autor>
    <prenume>Sabin</prenume>
    <nume>Buraga</nume>
  </autor>
  <volum>11</volum>
  <numar>3</numar>
  <an>2001</an>
  <pagini prima="38" ultima="43" />
</bibliografie>
```

Documentul din acest exemplu este bine formatat chiar în lipsa unei definiții DTD sau a unei scheme XML. Cititorul uman poate înțelege semantica, iar mașinile pot manevra informațiile marcate în XML foarte bine (de exemplu, se pot afișa toate revistele prin parcurgerea marcajelor și selectarea caracterelor din interiorul fiecărui element <revista>).

Acest tip de marcare permite modelului informațional să fie mai descriptiv, astfel încât o mașină să poată analiza lucrurile pe care o comunitate umană le înțelege de la sine. Problemele sintactice – precum codificarea caracterelor și punctuația – sunt definite utilizând adnotări structurate; manipularea documentelor – de exemplu restructurarea și filtrarea – pot fi automatizate, iar fiecare componentă a unui document poate fi identificată în mod precis.

Putem continua rafinarea marcării datelor, stabilind un spațiu de nume pentru marcasele definind referințe bibliografice (în vederea evitării ambiguităților), în plus atașând meta-date – recurgând eventual la aserțiuni RDF (*Resource Description Framework*), un cadru menit a descrie resursele – fiecărei informații (de exemplu, specificând faptul că Sabin Buraga este autorul aceluia articol, iar drepturile de proprietate intelectuală asupra publicației sunt deținute de altcineva etc.):

```
<rdf:Description
  rdf:about="http://www.infoiasi.ro/~busaco/phpxml.pdf">
  <bib:titlu>PHP, programare obiectuală și XML</bib:titlu>
  <bib:autor>
    <rdf:Description
      rdf:about="mailto:busaco@infoiasi.ro">
      <bib:prenume>Sabin</bib:prenume>
      <bib:nume>Buraga</bib:nume>
    </rdf:Description>
```

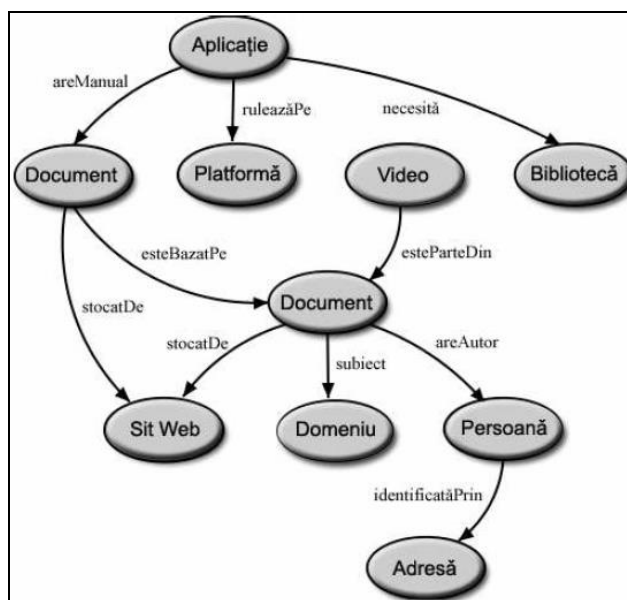


```
</bib:autor>
</rdf:Description>
```

Această manieră de marcare face posibilă *reprezentarea cunoștințelor* pentru:

- descoperirea resurselor prin furnizarea unor indicii utile motoarelor de căutare;
- catalogarea computerizată a conținutului și relațiilor sale cu alte date, în vederea constituirii bibliotecilor digitale;
- evaluarea conținutului pentru agregare și filtrare;
- codificarea, partajarea și schimbul de cunoștințe, într-o manieră inteligentă.

Meta-limbajul XML reprezintă principala speranță și totodată componenta de bază pentru *Web-ul semantic*. Prin intermediul unor mecanisme de descriere în XML a resurselor și relațiilor dintre acestea, se va oferi cadrul necesar pentru interoperabilitatea între diverse aplicații care realizează schimburi inteligente de informații.



Nodurile și legăturile au asociate descrieri semantice

Conform creatorului spațiului WWW, Sir Tim Berners-Lee, Web-ul semantic reprezintă o pânză consistentă și logică a tuturor resurselor de pe Web, accentul punându-se pe interpretarea datelor de către mașină și nu pe reprezentarea lor. Trebuie să menționăm aici faptul că o serie de companii de renume – precum Adobe, Hewlett-Packard, IBM, Nokia și Oracle, pentru a da numai câteva exemple – contribuie deja la realizarea de infrastructuri și/sau aplicații software destinate Web-ului semantic.

Formatul de document	Sintaxa	Stilul	Structura	Semantica
ASN.1 (<i>Abstract</i>)	Binară		Tip-lungime-	Dependentă de

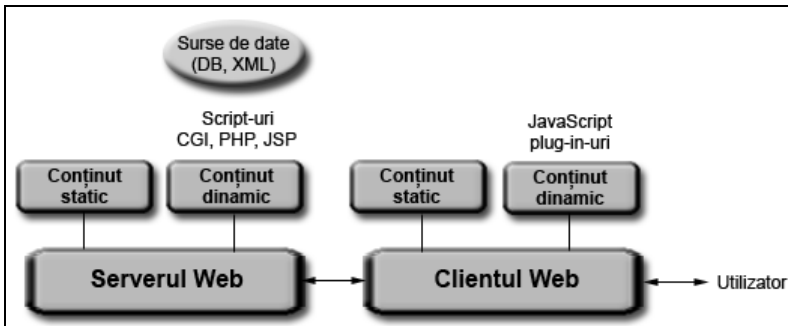
<i>Syntax Notation)</i>			valoare	aplicație
Text	ASCII, Unicode,...	Linii		Limbaj natural
troff	Text lizibil	Directive interne	Secțiuni, pagini	Compunere
TeX	Program lizibil	LaTeX	Secțiuni, pagini	Compunere
PS (<i>PostScript</i>)	Limbaj de programare		Pagini	Desenare
RTF (<i>Rich Text Format</i>)	Text opac	Directive extensibile	Caractere, paragrafe	
Formatare HTML (<i>HyperText Markup Language</i>)	Text lizibil	Directive imbricate	Prezențațională	
Structură HTML	Text lizibil	CSS	Declarativă	Fixă (e.g.: <code><address></code>)
XML (<i>Extensible Markup Language</i>)	Text lizibil	CSS, XSL	Declarativă	Extensibilă
RDF (<i>Resource Description Framework</i>)	Text XML		Declarativă	Scheme pentru meta-date, suport pentru descrieri semantice

Comparație între diverse formate de documente în evoluția Web-ului

2.3.5 Evoluția elementelor programabile

Evoluția către formatele declarative (vezi tabelul de mai sus) poate fi constatată nu numai în domeniul documentelor, ci și în tendințele comunității programatorilor. Aceleași forțe par să acționeze și în dezvoltarea succesivă a limbajelor de programare de tipul mai mult declarativ și mai puțin operațional: de exemplu, de la cod-mașină evoluția a condus la limbajul de asamblare, apoi spre Pascal, C, C++, Perl, Java, Python, Pike și C#.

De asemenea, Web-ul – prin evoluția continuă a limbajelor bazate pe XML – poate fi considerat un veritabil *sistem hipermedia distribuit*, utilizând ca infrastructură Internet-ul. Prin popularea acestei infrastructuri cu seturi de componente orientate-obiect și găsirea de modalități (semantice) de integrare a acestora, Web-ul poate fi privit ca un mediu eterogen pentru dezvoltarea și exploatarea de sisteme obiectuale distribuite menite a manipula componente multimedia.



Interacțiunile dintre server, client și utilizator din prisma unei aplicații Web

Inițial, spațiul WWW era compus din pagini (documente) statice – incluzând text și imagini, apoi elemente multimedia –, interconectate prin intermediul legăturilor hipertext. Aplicații de tip client (precum navigatoarele Web) erau folosite pentru accesarea – via adrese (URI) – a reprezentării acestor resurse, stocate pe servere Web. Programe suplimentare (*plug-in-uri*), incluse în navigatoarele Web, erau menite să redea tipuri de conținuturi nestandardizate, ca fișiere Word, PostScript, *PDF* (*Portable Document Format*), Flash etc. Pentru a oferi conținut dinamic utilizatorilor, sunt adoptate diverse modalități programatice, reprezentate pe partea de server de programe *CGI* (*Common Gateway Interface*), servere de aplicații precum *PHP* (*PHP: Hypertext Processor*), *JSP* (*Java Server Pages*), *ASP* (*Active Server Pages*) sau *ASP.NET*, iar pe partea de client de programe JavaScript sau *applet-uri* Java.

De remarcat faptul că o serie de elemente programabile funcționează drept componente *middleware* (generând de fapt o arhitectură *3-tier* ori *N-tier*), reprezentând interfețe pentru accesarea unor servicii aflate la distanță (e.g.: sisteme relaționale de baze de date).

Modelul client/server pe care se bazează Web-ul nu oferă suport suficient pentru dezvoltarea de aplicații distribuite pe scară largă, lipsind o serie de facilități precum scalabilitatea, serviciile de bază (i.e. servicii de nume, servicii de regăsire a resurselor etc.) sau securitatea. Programele CGI nu sunt scalabile deoarece fiecare instanță a acestora necesită un proces separat, executat pe serverul Web pentru a procesa cererile solicitate de un client particular. Serviciile sunt limitate deseori la accesarea unuia sau mai multor sisteme de gestiune a bazelor de date, uzual tranzacțiile efectuându-se necriptat. Aceeași situație persistă chiar în cazul unor soluții mai recente, orientate-obiect, bazate pe infrastructuri precum CORBA/IIOP sau OLE/DCOM ori pe medii (*framework-uri*) de programare Java și .NET.

Continua dezvoltare a unor metodologii și instrumente obiectuale orientate spre Web prezintă o serie de avantaje principale, precum: extensibilitatea, interoperabilitatea pe diverse platforme, analiza, proiectarea și dezvoltarea de componente programabile, reutilizarea componentelor software, oferirea de servicii distribuite (ca de exemplu, servicii privind numirea, transparența, replicarea, regăsirea etc.), mai buna utilizare a resurselor de sistem.

În strânsă legătură cu familia de limbaje XML și cu metodologiile obiectuale, unul dintre pașii importanți ai evoluției spațiului WWW îl reprezintă *serviciile Web* bazate pe

XML. Serviciile Web permit ca elemente programabile să fie plasate pe siturile Web, alți programatori/aplicații putând accesa funcționalitățile acestor programe, în manieră distribuită și directă, pentru orice potențial număr de sisteme independente, prin folosirea unor standarde precum XML și HTTP. O posibilă definiție a conceptului de serviciu Web este aceea că acesta reprezintă un sistem software proiectat pentru a suporta interacțiunea mașină-mașină la nivel de Web, având o interfață de programare descrisă într-un format procesabil de către calculator. Un serviciu Web reprezintă o colecție de funcții împachetate, considerate ca fiind o singură entitate și publicate în spațiul WWW cu scopul de a fi folosite de alte programe. Serviciile Web sunt cărămizile pentru crearea de sisteme distribuite deschise, permițând organizațiilor și dezvoltatorilor independenți să-și facă disponibile pe Web bunurile digitale într-un mod rapid și facil. Aceasta va conduce la adoptarea unei alte viziuni privind programarea Web și la construirea unei infrastructuri complexe pe baza căreia să se dezvolte diverse aplicații specifice, precum serviciile Web semantice și agenții Web, în domenii ca economia digitală, cercetarea științifică sau divertismentul interactiv.

O altă direcție în continuă dezvoltare este *Grid*-ul, colecție eterogenă de informații și aplicații distribuite (e.g.: baze de date, biblioteci digitale, instrumente, servicii de control al fluxului de date etc.), considerată drept resursă unică, procesarea datelor decurgând independent de platformă. Configurațiile realizate de componentele unui Grid sunt dinamice, realizate *ad-hoc* în funcție de necesități sau atunci când sunt disponibile în Internet.

Calculatoarele sunt și vor fi incluse în diferite tipuri de dispozitive, pe diverse scale, precum telefoane celulare, *palmtop*-uri, *notebook*-uri, *laptop*-uri și alte viitoare dispozitive portabile. Aceasta implică adoptarea unor noi mijloace de interacțiune și comunicare atât între mașini, cât și între calculatoare și utilizatori, cercetările concentrându-se în prezent pe studierea comunicațiilor fără fir (*wireless*), în medii distribuite precum Web-ul, folosindu-se diverse paradigme (*peer-to-peer*, sisteme de agenți etc.).

Identificatorii uniformi de resurse, protocolul HTTP și limbajul (X)HTML au reușit să îndeplinească practic scopurile principale ale Web-ului:

- *independența de dispozitiv* (aceleași informații pot fi accesate via o multitudine de dispozitive ca *mainframe*-urile, calculatoarele personale, dispozitivele mobile etc.),
- *independența de software* (forme diferite de software – clienți (navigatoare, roboți Web etc.) și servere Web – oferă și extrag informații într-o manieră universală, fără ca nici un produs-program să reprezinte o componentă critică pentru spațiul WWW, deoarece Web-ul nu reprezintă un program, ci un set de protocoale și specificații standardizate, deschise, redactate de *Consortiul Web*),
- *scalabilitatea* (dezvoltarea exponențială a Web-ului este un exemplu interesant al efortului uman depus de comunitatea utilizatorilor Internet-ului, independent de resursele hardware și software disponibile),
- *multimedia* (documentele, regăsite și sub denumirea de *pagini*, disponibile pe Web pot integra surse de informație multiple, în diverse forme, de la date discrete – text, imagini statice precum fotografii, scheme, diagrame etc. – până la cele continue – animații, audio și video).

Drept concluzie finală, Consortiul Web – forța motrice din spatele XML-ului – consideră că misiunea sa este aceea de a conduce *evoluția* Web-ului. Deși a împărțit mai

multe idei comune Internetului – precum „software-ul gratuit se răspândește mai repede”, „sistemele ASCII proliferază mai rapid decât cele binare” și „protocoalele proaste imită; protocoalele bune fură” – a impus o strategie inovatoare: „autodescrierea”. *Web-ul poate fi construit peste el însuși*. Identificatorii universalii de resurse, formatele de date ușor de procesat de către mașină și specificațiile capabile de a fi interpretate de calculatoare pot fi împletite într-un sistem extensibil care asimilează orice concurență. În esență, apariția limbajului XML în spectrul formatelor de date pentru Web pune capăt luptei asupra structurării documentelor în vederea realizării viziunii originare a creatorilor Web-ului. La ora actuală, XML reprezintă unica modalitate existentă pentru adnotarea complexă a datelor.

Comentarii bibliografice

Pentru mai multe informații referitoare la roboții de căutare, cititorul poate consulta informațiile disponibile la adresele <http://bots.internet.com> și <http://www.robotstxt.org>.

În ceea ce privește motoarele de căutare, de un real folos poate fi cartea S. Thurow, *Search Engine Visibility*, New Riders, 2003. De asemenea, mai multe detalii despre motoarele de căutare se găsesc în partea J a lucrării S. Buraga, *Tehnologii Web*, Matrix Rom, București, 2001. Un glosar de termeni referitori la motoarele și procesul de căutare poate fi parcurs la www.cadenza.org/search_engine_terms/. Pentru unele discuții privind strategiile de căutare pe Web, cititorul poate consulta colecția revistelor *PC Magazine* și *CHIP* sau cartea lui M. Jalobeanu, *WWW în învățământ*, Casa Corpului Didactic, Cluj, 2001. Informațiile privitoare la Google s-au bazat în principal pe cartea T. Calishain, R. Dornfest, *Google Hacks* (2nd Edition), O'Reilly, 2004 și pe siteurile www.googlism.com și www.google.com/googleblog. Un alt sit de interes este <http://searchenginewatch.com/>.

Informații privitoare la siteurile de tip *wiki* pot fi găsite chiar în enciclopedia *Wikipedia*, care reprezintă o sursă excelentă de cunoaștere – <http://www.wikipedia.org>. Celor interesați de fenomenul *Weblogging* sau de modul de implementare a unui *blog* le recomandăm parcurgerea informațiilor capitolului 7 al lucrării S. Buraga (coord.), *Situri Web la cheie. Soluții profesionale de implementare*, Polirom, Iași, 2004. Tot în această carte sunt detaliate unele aspecte privitoare la portalurile Web. Liste ale celor mai populare *blog*-uri sunt disponibile la adresele <http://www.jjg.net/portal/tpoowl.html> și <http://portal.eatonweb.com>.

Menționăm că pe CD-ul care însoțește cartea de față, în cadrul secțiunii „Resurse”, cititorul are posibilitatea de a alege să viziteze o serie de motoare de căutare și portaluri.

Ca resurse privitoare la realitatea virtuală, recomandăm cartea S. Singhal și M. Zyda, *Networked Virtual Environments*, Addison-Wesley, New York, 1999. Alte materiale bibliografice utile sunt F. Ionescu, *Grafica în realitatea virtuală*, Editura Tehnică, București, 2000 și tutorialul VRML disponibil la adresa www.vapourtech.com/vrmlguide. Pentru o privire de ansamblu asupra universului realității virtuale și pentru urmărirea evoluției acestui domeniu, cititorul interesat poate vizita situl Consorțiului 3D – www.web3d.com.

O serie de informații referitoare la mediile virtuale distribuite pot fi găsite și la adresele www.npsnet.nps.navy.mil/npsnet și www.sics.se/dce/dive/dive.html. Detalii despre proiectul *Nerve Garden* al organizației Biota sunt disponibile pe situl Web al acesteia: www.biota.org. De asemenea, pe CD-ul cărții este disponibil un tutorial elaborat de Ștefan Tanasă, putând fi consultat de cititorii interesați de subiectul lumilor virtuale.

Evoluția World-Wide Web poate fi surprinsă cu fidelitate vizitând situl Consorțiului Web – www.w3.org. Primele idei privitoare la Web-ul semantic au fost disponibile publicului încă din anul 1998, într-o notă semnată de Tim Berners-Lee: <http://www.w3.org/DesignIssues/Semantic.html>. Un alt sit demn de interes este www.SemanticWeb.org. Două lucrări care surprind Web-ul semantic sunt M. Daconta *et al.*, *The Semantic Web*, Wiley Publishing, 2003 și S. Buraga, *Semantic Web*, Matrix Rom, București, 2004.

În ceea ce privește serviciile Web, recomandăm adresa www.WebServices.org.

Lumea XML este în continuă evoluție, de asemenea. Cititorul are posibilitatea de a afla mai multe despre familia de limbaje XML și tehnicile de procesare a documentelor marcate în XML parcurgând tutorialele incluse pe CD-ul cărții. Pentru alte amănunte, a se consulta siturile www.xml.org și www.topxml.com sau rapoartele tehnice disponibile pe situl Consorțiului Web.

3. AFACERI PE WEB

Economia va rămâne principala știință atâta timp cât nu vom reuși să ne brănim cu cer și cu vânt. (Mihály Tancsics)

Capitolul de față realizează o trecere în revistă a problematicilor și tendințelor unuia dintre domeniile tinere ale tehnologiilor Web – *e-business*. Se detaliază modelele și categoriile actuale de afaceri pe Web, modalitățile de plată electronică și se accentuează cele mai importante aspecte referitoare la comerțul electronic (*e-commerce*).

3.1 Generalități

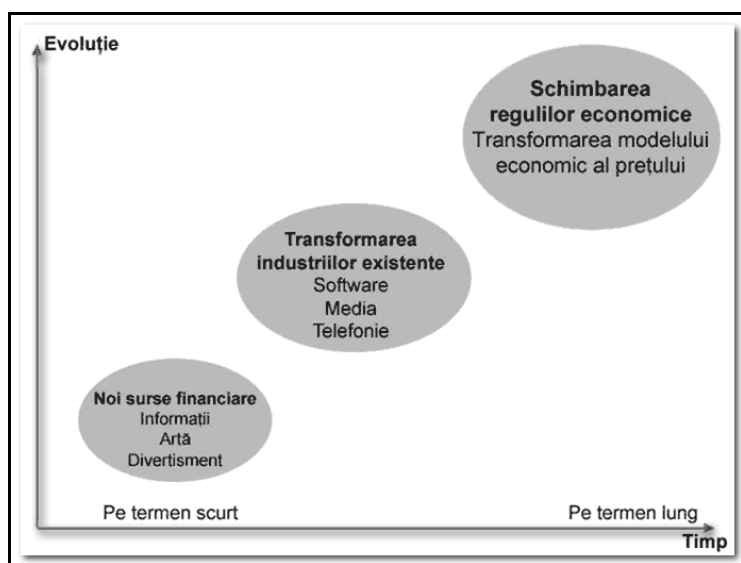
O afacere (*business*) reprezintă o întreprindere (*enterprise*) care oferă produse și/sau servicii solicitate de clienți. Conceptul de *e-business* s-a născut cu mult înainte de apariția Internetului. Încă din anii '70, domeniul afacerilor asistate de calculator a devenit popular pentru rețelele financiare. Diferite instituții (în special băncile) erau conectate prin intermediul unor rețele private în vederea efectuării diverselor tranzacții cu sprijinul tehnologiei computaționale. Standardul EDI (*Electronic Data Interchange*), stipulând diverse formate universale de interschimb de informații, a fost disponibil cu mult înainte de a fi folosit Internetul pentru aceasta. În schimb, o dată cu apariția Internetului dimensiunea afacerilor electronice a crescut simțitor.

Termenul *e-business* a fost folosit în premieră în anul 1997 de către IBM. În acea vreme, compania inițiasse o campanie puternică în jurul acestui termen. La început a fost folosit termenul *e-commerce* care a devenit, ulterior, doar o fațetă (ce-i drept, importantă) a conceptului de *e-business*. IBM definește *e-business*-ul ca fiind o modalitate de „acces securizat, flexibil și integrat pentru desfășurarea diferitelor afaceri prin combinarea proceselor și sistemelor care execută operații de bază ale afacerii cu cele care fac posibilă găsirea informațiilor pe Internet”. Teoretic, prin conectarea sistemului informatic pe Web, putem spune că dezvoltăm un *e-business*, adică instituim „sistemul nervos central al afacerii noastre”, după spusele lui Bill Gates.

Un alt termen – lansat de compania Hewlett-Packard în 1999 – este cel de *e-service*, desemnând oferirea unor soluții complete pentru *e-business*, constituite din hardware (echipamente de calcul și rețea), software și consultanță.

Internetul reprezintă un mediu prielnic pentru afaceri și comunicație, combinând toate tehnologiile actuale într-un singur cadru de lucru în care sunt integrate diferite dispozitive electronice (telefon, fax, calculator portabil, SmartPhone, PalmTop, TabletPC etc.). Trimiterea unui fax pe Internet este la fel de simplă ca și recepționarea unui mesaj vocal. Este posibil să convertim un fax într-un mesaj de poștă electronică sau reciproc și, mai departe, să trimitem acel mesaj pe telefonul mobil. Mai mult, prin intermediul unui dispozitiv mobil, cum ar fi telefonul, ne putem conecta la Internet, pentru a parcurge

mesajele de *e-mail* (a se vedea serviciul wap.yahoo.com), pentru a naviga pe siturile Web, pentru a căuta informații folosind diverse motoare de căutare (wap.google.com) etc. Putem considera că Internetul, punând la dispoziție diferite forme de comunicație, oferă afacerilor posibilitatea de a fi integrate mult mai facil. Dacă ar fi să întreprindem un studiu, am constata că numărul de telefoane și alte dispozitive mobile cu acces prin *WAP* (*Wireless Application Protocol*) este mult mai mare decât numărul de calculatoare conectate la Internet. Motiv pentru care, în viitorul apropiat, ar fi imperios necesară dezvoltarea de diverse aplicații care să ofere mai multe servicii bazate pe WAP. De ce să nu efectuăm tranzacții prin telefonul mobil, mai ales având în vedere faptul că acesta este mai ușor de utilizat decât un calculator prevăzut cu o tastatură care numără peste o sută de taste și care poate să „sperie” orice utilizator novice?



Evoluția afacerilor pe Web

3.2 Prezența pe Web

3.2.1 Motive

Infrastructura actuală a Internetului permite dezvoltarea de aplicații diverse. Probabil mai dificil de imaginat ca fiind posibilă practic, o utilizare aparte a Internetului (în special a Web-ului) poate fi ilustrată în exemplul următor.

Computerul unui autoturism emite o cerere prin satelit către toate stațiile de benzină aflate pe o rază de 10 km pentru a afla prețul cel mai scăzut. Sistemul de navigare al mașinii va conduce șoferul către stația care oferă benzina cea mai ieftină. O altă situație este cea în care mașina este implicată într-un accident. Calculatorul mașinii detectează cât de grav este avariat autovehiculul și se conectează la situl Web al spitalelor din zonă pentru

a putea chema cea mai apropiată ambulanță la locul accidentului. Între timp, cunoscând identitatea pasagerilor mașinii, se pot afla informații referitoare la profilul medical al acestora pentru ca primul ajutor să fie cu adevărat eficient. În același mod, poate fi apelată și cea mai apropiată stație de poliție, eventual contactându-se automat și rudele pasagerilor.

Deși aceste situații pot părea mai îndepărtate de domeniul afacerilor pe Web, ele spun ceva despre forța potențială a Internetului, în general, și a spațiului WWW, în special. Să ne concentrăm totuși asupra comerțului electronic.

Comerțul pe Internet a devenit o nouă frontieră pentru lumea afacerilor în întreaga lume. Deși viteza cu care acesta pătrunde în România nu este una dintre cele dorite, soluția de a comercializa produse și servicii pe Web devine atrăgătoare din cel puțin două motive, și anume:

- Comerțul electronic oferă oportunitatea de a câștiga cât mai mulți clienți și de a comunica mai strâns cu aceștia. Pe Web, fiecare afacere are o prezență totală (virtual 24 de ore din 24, șapte zile pe săptămână, 365 de zile pe an), și indiferent dacă dimensiunea unei afaceri este mică, medie sau mare, aceasta își poate câștiga clienți din întreaga lume sau se poate adresa unei clientele specializate (vânzătoarea de zarzavat nu poate accede la afaceri nici măcar naționale, însă cu ajutorul Web-ului își poate promova oferta tuturor locuitorilor din cartier). Un alt aspect important este acela că pot fi oferite produse speciale unui grup restrâns de clienți. Tehnologiile calculatoarelor și cele ale comunicațiilor dau posibilitatea cunoașterii cât mai multor aspecte despre clienți și despre preferințele acestora – după cum menționează Bill Gates, „clienții modelează afacerile”. Prin creșterea relațiilor cu clienții se pot amplifica și rafina vânzările, fiecare client putând fi tratat individual, spre deosebire de comerțul tradițional în care clienții erau divizați pe categorii. Aceasta conduce și la realizarea facilă a rapoartelor analitice privind procesele de afaceri, dezvoltându-se un *marketing* direct 1-la-1.
- Un alt avantaj al comerțului electronic este cel al costurilor reduse pentru servicii și distribuție. Internetul scade surprinzător costul distribuției de informații și, la fel de bine, oferă posibilitatea de a menține informațiile actualizate (a se vedea, de exemplu, siturile magazinelor Web precum *Amazon* – www.amazon.com – sau cele ale burselor de diverse tipuri). Într-o lume în care clienții sunt de orice categorie și așteaptă orice informație despre produsele și serviciile pe care le cumpără, abilitatea de a furniza informații (și aceasta foarte ieftin) devine de o importanță capitală în procesul de vânzare. Pe Web, informația poate avea și statutul de produs, comerțul electronic migrând de la vânzarea de bunuri palpabile la cea de date (e.g.: consultanță, oferirea de conținut multimedia: piese muzicale sau filme, software).

Totuși, înainte de a ne entuziasma foarte mult de soluțiile oferite de comerțul electronic, trebuie să avem în vedere, ca avertismente, și următoarele aspecte și efecte secundare ale acestuia:

- *migrarea de la o piață (și o competiție) locală la o piață (competiție) mondială*: multe firme (celebrele *.com*-uri) au neglijat acest aspect și nu au dezvoltat un model viabil de afacere;

- *problema drepturilor de autor*: nu se recomandă etalarea pe Web a unui anumit conținut (informații financiare, muzică, reproduceri de artă etc.) sau software, fără a avea acordul autorilor (a se vedea cazul companiei Napster);
- *legalitatea*: nu oricine poate realiza afaceri pe Web, oricum și oricând, fără a-și desfășura activitatea în condiții legale;
- *securitatea*: nerespectarea normelor de securitate și de asigurare a confidențialității conduce la eșec timpuriu;
- *viabilitatea*: procesele angrenate într-o afacere (oricare ar fi aceea) trebuie să fie viabile (de exemplu, dacă nu este rezolvat mecanismul de plată via Web a produselor comandate, de cele mai multe ori este inutil să fie dezvoltat un sit Web de comerț electronic).

3.2.2 Etape ale prezenței pe Web

Credem că nu există dubii pentru nimeni în privința motivului pentru care orice companie trebuie să fie prezentă, într-o anumită măsură, pe Web. Acest deziderat este atins printr-un întreg proces, care poate fi urmărit în mai multe faze:

- În prima etapă, compania își face simțită prezența pe Web prin intermediul unei pagini, fără a stabili o strategie clară și fără a oferi un motor de căutare internă. Se prezintă doar informații despre produsele/serviciile oferite. Această fază ar putea fi rezumată în fraza „Salut, sunt *on-line*”, la nivelul căreia nu se poate comunica în bune condiții cu oamenii din interiorul companiei, iar cu cei din exterior, foarte limitat.
- În cea de-a doua etapă – numită „sit Web structurat” –, sunt oferite informații structurate, pentru care există un motor de căutare după cuvinte-cheie. De asemenea, este prezentat cadrul general al organizației (profil, posibilități de contact, informații despre angajați și clienți), iar angajații pot schimba mesaje între ei, prin intermediul sistemului intern de poștă electronică sau prin intermediul listelor de discuții.
- În următoarea fază, compania încearcă să vândă informații, bunuri, servicii etc. în manieră *on-line* (de cele mai multe ori este vorba de comenzi prin poșta electronică), dar sistemul nu este conectat direct la o bază de date disponibilă pe Web. Sistemul este lent, costă mulți bani și nu este securizat. Nu există nici o posibilitate ca sistemul informatic al companiei să fie conectat la alte sisteme informatice ale altor companii.
- Etapa a patra reprezintă pasul în care situl Web al organizației este direct conectat la intranetul acesteia, permițând accesarea informațiilor din baza de date internă și utilizând protocoale securizate pentru a transmite date între companie și clienți sau către alți parteneri de afaceri (*e.g.*: furnizori). O putem numi și faza „afacerilor electronice”.
- A cincea etapă, actualmente poate mai dificil de implementat în România, ar fi cea în care utilizând orice dispozitiv electronic (telefon celular, autoturism, chioșc informațional etc.) oamenii vor putea accesa datele/serviciile unei anumite companii și vor fi capabili de a trimite/recepționa informațiile dorite pentru a

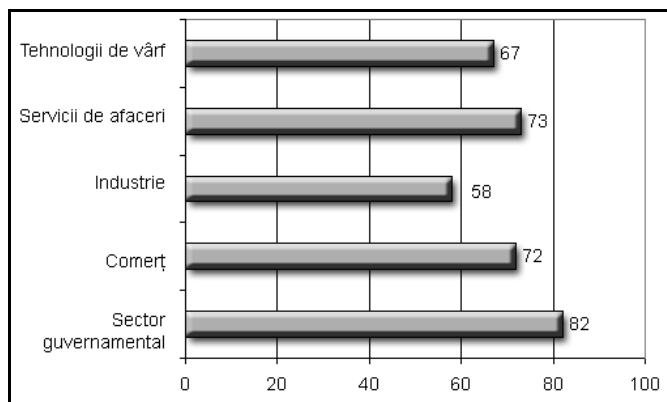
realiza afaceri electronice, aproape instantaneu, fără a mai trebui să cunoască adrese de situri Web, nume de resurse etc.

- În ultima fază (utopică?), „o singură lume, un unic computer”, toate dispozitivele electronice vor fi interconectate pentru a crea o uriașă resursă informațională, la nivel mondial. Aceste calculatoare ubicue vor fi capabile să schimbe între ele orice tip de informație, iar aplicațiile folosite vor furniza utilizatorilor răspunsurile dorite fără ca aceștia să cunoască proveniența lor. Este ceea ce Mark Weiser numea încă din anul 1991 *ubiquitous computing*, desemnând omniprezența și conectivitatea universală a calculatoarelor.

3.3 Modele de *e-business*

Procese de *e-business* se pot efectua în diferite contexte, putând fi divizate în următoarele categorii generale:

1. În cadrul unei organizații, zona de influență a afacerilor electronice este *intranetul*. Intranetul se bazează pe standardele Internetului pentru comunicația între sisteme de calcul. Personalul conectat la intranet poate avea acces la siturile Web specifice unor departamente din cadrul companiei (*i.e.* situl departamentului de *marketing*). Aceste situri sunt separate de Internet prin intermediul unor metode de securitate (*e.g.*: se folosesc *firewall*-uri pentru a filtra orice informație referitoare la datele interne), astfel încât persoanele din afara organizației să nu poată avea acces la informațiile private. De exemplu, companii precum Apple, Microsoft ori Sun pun la dispoziția angajaților un sit Web în intranet prin care pot fi accesate sistemele proprii. Mai mult, prin intermediul poștei electronice sau a unor *blog*-uri interne, aceștia sunt înștiințați când apar oferte speciale. Astfel, situl Web din Intranet permite angajaților să obțină informații curente și să plaseze comenzi *on-line*, eliminând timpul și costurile aferente apelurilor telefonice.



Nevoia de intranet pentru diverse domenii de afaceri (în procente)

În funcție de politicile de securitate și de infrastructura rețelei, angajații pot avea acces de pe Internet la rețeaua privată folosind protocolul *VPN (Virtual Private Network)*.

Beneficiu	Valoare procentuală
Creșterea productivității și eficienței	73
Îmbunătățirea colaborării între angajați	72
Reducerea stresului	65
Îmbunătățirea calității muncii	61
Promptitudinea în luarea deciziilor	56
Îmbunătățirea relațiilor cu furnizorii și clienții	52
Micșorarea ciclurilor de producție și marketing	51

Beneficiile actuale ale intranetului unei companii de dimensiuni mici sau medii

2. *Business-to-business (B2B)* reprezintă modelul care încearcă utilizarea tehnologiilor bazate pe Web pentru a conduce afaceri între două sau mai multe companii. Termenul *business* poate însemna „cumpărare”, „vânzare”, dar și schimb de informații între aceste companii, prin intermediul *extranet*-ului. Tranzacțiile B2B pot avea loc direct între două companii sau prin intermediul unei a treia părți (intermediarului) care ajută la găsirea „cumpărătorului” și „vânzătorului”. Interacțiunile B2B implică desfășurarea unui spectru larg de tranzacții precum achizițiile de materii prime, controlul stocurilor, facturarea și efectuarea plăților. Acest model poate fi, astfel, rafinat, în două subtipuri:

- un prim caz este acela în care există un contract de parteneriat între companii, un exemplu de modelare a acestui scenariu fiind o aplicație pentru un lanț de desfacere;
- al doilea tip presupune existența unei piețe electronice (*e-market*) în care interacționează mai mulți cumpărători și mai mulți furnizori.

De menționat faptul că rețelele B2B existau cu mult înaintea apariției Internetului. Multe organizații aveau rețele private care comunicau cu partenerii și clienții, însă întreținerea lor era foarte scumpă – mai ales dacă platformele de calcul (*hardware*, sisteme de operare, aplicații) erau eterogene, chiar incompatibile între ele. Prin intermediul Internetului, costurile au scăzut uimitor.

3. Modelul *business-to-consumer (B2C)* este unul dintre cele mai cunoscute și prezente modele, fiind folosit pentru a vinde bunuri și servicii către consumatorii finali. Tipic, cumpărătorul (consumatorul) utilizează un navigator Web pentru a se conecta la situl vânzătorului prin intermediul unui furnizor de servicii Internet – *ISP (Internet Service Provider)*. Inițial, vânzătorul pune la dispoziție un catalog electronic (denumit și *e-catalog*) de produse și de servicii. Situl vânzătorului ar trebui

să ofere sugestii pentru produse complementare sau produse alternative mai scumpe, să includă recomandări pentru produse și să pună la dispoziția clientului cele mai uzuale forme electronice de plată. De notat faptul că vânzătorul nu trebuie neapărat să joace și rolul furnizorului sau al producătorului bunurilor/serviciilor pe care le pune la dispoziție. De asemenea, vânzătorul poate apela la furnizori multipli (uneori aceștia necunoscându-se direct). Multe companii de vânzări cu amănuntul au dezvoltat în paralel afaceri electronice, dar sunt și cazuri în care modelul B2C recurge exclusiv la Internet.

Ca alte modele se pot menționa:

4. *Consumer-to-consumer (C2C)* care descrie cazul colaborării diferiților utilizatori (clienți) prin intermediul documentelor partajate, a poștei electronice sau a altor mijloace (drept exemplu, pot fi menționate licitațiile sau anunțurile *on-line* de mică publicitate). La nivel de angajat, putem considera și modelul *employee-to-employee (E2E)* implicând interacțiunea electronică dintre salariații unei companii, ca tip distinct de consumatori, și angajații firmelor cu care această companie se află într-un parteneriat strategic.
5. *Consumer-to-data (C2D)* specifică situațiile în care utilizatorii au nevoie de cantități însemnate de date (text, imagini, multimedia, informații) și folosesc diverse instrumente electronice (cataloage, motoare de căutare, agenți Web etc.) pentru a le extrage.

Tot în acest context, trebuie menționat și modelul *business-to-government (B2G)* care presupune schimbul – pe căile electronice oferite de Internet – de produse, servicii și informații dintre companii comerciale și agențiile guvernamentale. De asemenea, există și modelul *government-to-business (G2B)*, în care guvernul interacționează cu organizațiile comerciale prin intermediul siturilor (portalurilor) guvernamentale.

3.4 Categoriile de *e-business*

Dacă la început comerțul electronic era singura fațetă a lumii afacerilor disponibilă pe Web, categoriile de *e-business* actuale s-au născut prin portarea tipurilor de afaceri în era digitală, ele devenind independente de tehnologia utilizată pentru implementare. Tehnologiile Web sunt capabile de a realiza prezentări multiple a informațiilor și de a restructura afacerile. Conform celor afirmate în anul 2002 de IBM, *e-business*-ul reprezintă un mijloc de îmbunătățire a calității serviciilor oferite și a relațiilor pe care o companie le are cu cei mai importanți constituenți – clienți (*customers*), angajați (*employees*), comercianți (*vendors*) și furnizori (*suppliers*).

În timp, tot mai multe tipuri de afaceri vor fi convertite la forma digitală, chiar dacă în prezent acest lucru pare imposibil de realizat. Tehnologiile se dezvoltă destul de rapid ca să poată face posibil mâine ceea ce nu a fost posibil ieri ori nu se poate încă realiza astăzi. Treptat, *e-business*-ul devine, tot mai pregnant, omniprezent.

În cadrul următoarelor secțiuni, vom detalia o listă a categoriilor de *e-business* prezente deja în spațiul digital. Atunci când accesul la afacerile electronice are loc via dispozitive mobile se obișnuiește să se folosească prefixul „m-” atașat fiecărei categorii în parte (de

exemplu, *m-commerce* vizează comerțul electronic prin intermediul sistemelor de calcul mobile, fără fir).

3.4.1 E-auctioning – licitații electronice

O licitație implică un proces prin care se pot cumpăra sau vinde bunuri, oferind produse, acceptând oferte și vânzând articolul respectiv celui care a oferit prețul cel mai ridicat. Astfel, din punct de vedere economic, licitația reprezintă o metodă pentru determinarea valorii unui obiect (de cele mai multe ori, casnic) care are un preț nehotărât sau variabil. În unele cazuri, există un preț minim sau rezervat. Drept exemple de licitații, se pot menționa vinderea unei colecții celebre de mărci poștale sau de tablouri. Există și cazul licitațiilor forțate care presupun scoaterea spre vânzare a unui bun (de exemplu, apartament ori companie), parcurgându-se o procedură juridică pentru recuperarea unei pagube.

Deja prezente în România, licitațiile pe Web au căpătat altă dimensiune față de cele clasice. Într-o licitație tradițională, un număr de oameni sunt prezenți în casa de licitații, iar alți oameni pot licita prin intermediul telefonului. Punerea la punct a casei de licitații, ca și licitarea prin telefon, implică o serie de costuri care pot depăși cu mult valoarea bunurilor tranzacționate. Mai mult, licitațiile de acest tip pot fi restricționate la o anumită localizare spațialo-temporală sau la un grup exclusiv de oameni.

Licitările electronice însă se pot desfășura într-un mod mult mai democratic, permițând oricui să liciteze un bun/serviciu oferit, indiferent unde se află localizat fizic situl, singura condiție fiind aceea de a avea acces la Internet. Întregul proces al licitației – de la etapa de înregistrare a licitației până la încheierea acesteia – poate fi astfel foarte scurt.

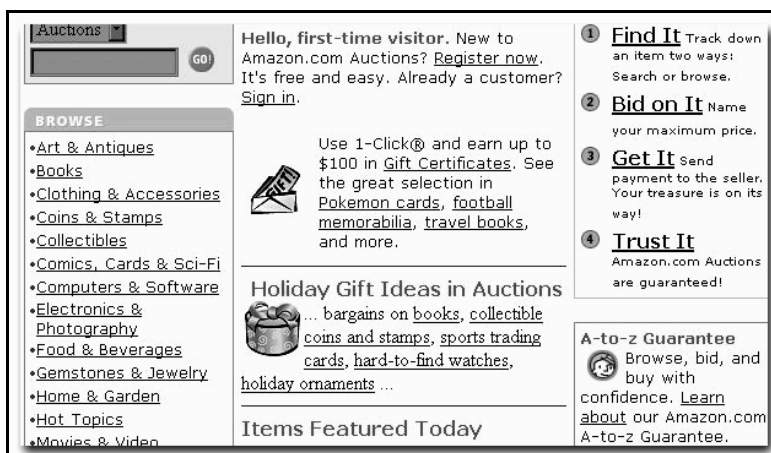
Există mai multe tipuri de licitații care pot fi implementate *on-line*:

- licitația englezească implică faptul ca participanții să liciteze deschis unul împotriva altuia, finalizarea având loc la ultima valoare oferită sau când este atins un preț prestabilit;
- licitația olandeză presupune faptul ca vânzătorul unui bun să solicite inițial un preț maxim, coborât până când un participant la licitație acceptă acel preț; acest tip e convenabil atunci când timpul de desfășurare a licitației trebuie să fie mic sau când sunt vândute simultan produse identice unui număr egal de licitatori;
- licitația în plic închis impune ca fiecare dintre participanți să propună concomitent oferte, fără să cunoască ofertele celorlalți, câștigând cel care a oferit prețul maxim;
- licitația Vickrey este asemănătoare precedentei, dar prețul plătit de câștigător nu este cel propus de acesta, ci este cel al ofertei imediat următoare ca valoare;
- licitația silențioasă (tăcută) presupune ca participanții să-și comunice în scris oferta, cunoscând sau nu ofertele celorlalți; acest tip de licitație este adoptat, de cele mai multe ori, în cadrul evenimentelor caritabile.

În România putem beneficia de licitații electronice utilizând diverse servicii oferite de situri precum www.okazii.ro sau www.eeebid.ro.

Ca exemple de situri cu influență mondială, *eBay* (www.ebay.com) sau *Ricardo* (www.ricardo.com) oferă deja fiecărui vizitator posibilitatea să liciteze, să fie ofertant

în cadrul unei licitații sau să efectueze ambele operații, în același timp, chiar pentru mai multe produse diferite.



Serviciul de licitații oferit de Amazon

3.4.2 E-banking – tranzacții bancare electronice

Băncile electronice reprezintă una dintre cele mai de succes afaceri *on-line*. *E-banking*-ul oferă clienților acces la conturile lor via Web și permite efectuarea tranzacțiilor financiare doar prin simpla utilizare a sitului. Folosind acest serviciu *on-line*, clienții au posibilitatea să obțină detalii despre contul lor bancar, să parcurgă un jurnal al tranzacțiilor, să transfere fonduri, să emită cecuri, să plătească facturi etc., fie prin intermediul unui navigator Web clasic, fie folosind un dispozitiv fără fir compatibil cu protocolul WAP, în condiții de securitate sporită. În ultimul timp, tot mai multe sisteme utilizează carduri inteligente (*smart cards*) pentru sporirea securității – a se urmări și discuțiile din secțiunea 3.5.3 a capitolului de față.

3.4.3 E-branding – prezentarea on-line a mărcii

Totalitatea căilor prin care o organizație se prezintă pe sine reprezintă *identitatea* acesteia. Ceea ce percep diferitele categorii de utilizatori se numește *image*. Diferența dintre identitate și image este aceea că prin identitate o organizație se regăsește în fața publicului său prin anumite modalități, iar imaginea reprezintă maniera în care publicul percepe acea organizație. *Managementul identității* poate fi definit ca fiind administrarea explicită a tuturor mijloacelor prin care organizația se prezintă audiențelor sale, într-un mod explicit sau nu.

Așa cum nu putem intra într-un magazin fără să percepem diverse identități – asociate fiecărei categorii de produse –, similar nu putem naviga în spațiul Web fără să percepem aceleași sau alte identități. Fiecare companie, organizație sau regiune intenționează să se promoveze pe sine, să-și exprime caracteristicile, valorile, concepțiile, personalitatea.

Conform Wally Ollins, una dintre personalitățile de marcă ale *branding*-ului, „*Identitatea poate proiecta patru lucruri: cine ești, ce faci, cum faci și unde vrei să ajungi.*”

Datorită globalizării, nu numai sectorul comercial și-a creat programe de identitate, ci și instituțiile publice (e.g., muzeele, teatrele, universitățile etc.) sau organizațiile non-profit. Imaginea organizației este vizibilă via mijloace electronice, în general, și Web, în special. Pentru a se asigura o identitate vizuală consistentă în cadrul sitului, vom putea recurge la o suită de mijloace dintre care se disting:

- *numele* – primul aspect prin care o organizație sau un produs, fie el software sau nu, se diferențiază de concurență, este numele. De cele mai multe ori, numele trebuie să fie similar cu sau să intre în componența numelui domeniului Internet alocat sitului companiei/produsului. Atunci când domeniul deja a fost alocat unei alte organizații, se preferă folosirea inițialelor ori găsirea unei prescurtări. Schimbarea numelui conduce la dificultăți în desfășurarea programelor de identitate desfășurate de organizație ori de companie. Printre criteriile de selectare a numelui (și implicit a numelui domeniului alocat sitului Web) se numără lizibilitatea, ușurința pronunțării, flexibilitatea (organizația își poate extinde paleta de activități) sau idiosincretismul. De asemenea, numele nu trebuie să se perimeze sau să aibă asocieri dezagrabile, dar trebuie pe cât posibil să fie legat de activitatea organizației și să poată fi ușor asociat unui stil vizual puternic;
- *simbolurile* – reflectă sigla (*logo*-ul) companiei/produsului și mulțimea pictogramelor elementelor de interfață utilizate. Criteriile care trebuie luate în considerație în alegerea judicioasă a simbolurilor sunt mai ales cele de natură cognitivă. Scopul esențial al unui simbol este acela de a expune utilizatorului ideea centrală a organizației/produsului, prin intermediul unui stil concis, puternic și direct. Simbolurile acționează ca declanșatori vizuali în producerea unei succesiuni de idei în minte, într-un mod mult mai eficient și rapid decât cuvintele;
- *schema de culori* – reprezintă un alt mod prin care o organizație sau un sit Web se poate diferenția de concurență. Culoarea nu este un atribut ușor de manevrat, trebuind să stabilească și ambientul, deoarece ambientul poate fi folosit pentru a prezenta ideea organizației către clienți. Așa cum vom vedea în capitolul al cincilea, culoarea poate fi folosită drept cod vizual, indicând categoria de informație afișată utilizatorului – acest aspect devine foarte important în cazul siturilor de prezentare a unei companii, deoarece trebuie să indice cu claritate identitatea acesteia. O culoare folosită într-o manieră neașteptată poate cauza confuzii, erodând imaginea companiei. De exemplu, nimeni nu se poate aștepta ca situl Web al companiei *Red Hat* – www.redhat.com – să adopte drept culoare principală verdele.

În mediul virtual – mai mult decât nume, simboluri, imagini și culori –, o importanță majoră o are interacțiunea dintre utilizator și produs. Astfel, *design*-ul trebuie să asigure această interacțiune prin factori precum prezentarea mărcii (*branding*), oferirea unei interfețe atractive și intuitive și asigurarea ergonomiei interacțiunii dintre om și mașină.

Procesul de comunicare – prin intermediul căruia se poate prezenta marca – reprezintă principalul mijloc de formare a identității. Fiecare organizație comunică, atât cu personalul propriu, cât și cu diverse audiențe externe. Alături de adresarea vocală și scrisă, maniera de comunicare este reprezentată de materiale tradiționale – tipărituri (precum reclame, cataloage, facturi etc.) ori apariții în mass-media (radio, televiziune, evenimente, lansări, vernisaje și altele), dar – mai ales în ultima perioadă – de prezența pe Web. Unul dintre

mijloacele moderne de comunicare este reprezentat de *e-mail*, un adevărat canal de comunicare ubicuă, concurat de Web – la nivel de intranet, extranet ori Internet.

Saloanele de prezentare (*showroom*-urile) sunt substituite treptat de către situri, programele de identitate ale organizațiilor vizând mai ales asigurarea unei interfețe Web cât mai atractive și intuitive, menite a consolida sau chiar a institui identitatea unui produs ori companii. Un exemplu edificator în acest sens este cel al magazinului virtual *Amazon.com*. Asistăm astfel la apariția unui *branding on-line* – indus de alegerea numelui domeniului Internet al sitului, de crearea unei identități vizuale și, nu în ultimul rând, de asigurarea funcționalității și ergonomiei așteptate de vizitatori. Identitatea devine astfel mult mai pregnant reliefată.

Identitatea organizației (și implicit a sitului) poate fi orientată către exterior – cazul *branding*-ului corporatist, axat pe *marketing* – sau spre interior – identitatea centrată pe viziune. În primul caz, programul de identitate contribuie la crearea și afirmarea produselor/serviciilor prezentate de situl Web prin intermediul numelui, simbolurilor vizuale, schemei de culori și a altor factori de design. În cel de-al doilea caz, activitatea este focalizată spre domeniul resurselor umane, situl Web fiind dezvoltat mai ales pentru intranetul organizației, astfel încât angajații să conștientizeze misiunea și identitatea companiei.

3.4.4 E-commerce – comerțul electronic

Există diferite definiții pentru *e-commerce*, însă pe scurt acesta reprezintă *vânzarea și comercializarea bunurilor și serviciilor prin intermediul tehnologiilor oferite de Internet*.

O altă definiție generală a comerțului electronic este aceea că reprezintă *un schimb electronic de informații între o afacere și clienții săi*, constituind așadar una dintre cele mai vizibile fațete ale afacerilor pe Web. O multitudine de aplicații și de furnizori de servicii Web trebuie să conlucreze pentru ca un sit de comerț electronic să poată funcționa în bune condițiuni.

Beneficiile comerțului electronic rezidă în următoarele observații:

- este convenabil, siturile fiind operaționale 24 de ore pe zi, 7 zile pe săptămână;
- costuri interne mici, comerțul electronic eliminând interacțiunea dintre cumpărător și intermediarii tranzacției;
- costuri scăzute de procesare a tranzacțiilor, metoda de plată electronică fiind mai puțin costisitoare decât modul de plată prin monetar (despre modalitățile de plată vom discuta detaliat în subcapitolul 3.5);
- o creștere substanțială a vitezei procesului de vânzare; companiile de *e-commerce* recepționează veniturile mai rapid decât în sistemul tradițional;
- reducerea erorilor, procesarea automată producând mai puține erori decât procesul de vânzare tradițional;
- spațiu nelimitat, siturile de *e-commerce* putând afișa/indexa un număr nelimitat de bunuri și servicii;
- prezența globală crescută, compania putând fi accesată (teoretic) de posibili clienți din orice colț al lumii;
- disponibilitatea informațiilor despre clienți, existând astfel posibilitatea de a studia preferințele unui client individual sau ale unui grup specific de clienți, de a modela

afacerea după dorințele clientului sau de a interschimba rapoarte analitice privind clientela – în concluzie, o mai bună interacțiune cu clientul.

Multe persoane confundă noțiunea de comerț electronic cu cea de *e-business*, ea fiind în realitate doar o categorie de *e-business*. Comerțul electronic a reprezentat una dintre primele tipuri de afaceri care au devenit disponibile și în formă electronică, dar Internetul facilitează mult mai mult decât vânzare și cumpărare de produse și servicii.

Despre alte aspecte legate de comerțul electronic vom discuta în detaliu în subcapitolul 3.6, special dedicat acestui subiect.

Există, de asemenea, posibilitatea comercializării de servicii și nu de produse palpabile via tehnologiile Web. Drept subcategorii importante se pot menționa *turismul electronic (e-tourism)* – care administrează un segment stabil de servicii legate de turism (oferte de sejur, de transport, servicii hoteliere etc.), *serviciile electronice de concesiune (e-leasing)* sau *serviciile de consultanță pe Web (e-consulting)*.

Ca exemplu de sit internațional dedicat serviciilor de turism electronic putem menționa www.biztravel.com. O altă sursă de informare în ceea ce privește turismul electronic este www.opentravel.org. În România, există o multitudine de situri dedicate acestui subiect; menționăm doar *Romanian Travel Guide* – www.rotravel.com.

3.4.5 E-consortium – consorțiu electronic

Apare în situația în care mai multe companii oferă împreună diverse bunuri și/sau servicii altor organizații (comerciale, guvernamentale etc.) ori consumatorilor individuali, formându-se astfel un consorțiu având aceleași scopuri de efectuare a afacerilor electronice. Un astfel de consorțiu reprezintă mai mult decât un parteneriat sau o corporație, existând ofertanți Web de servicii pentru constituirea de consorții electronice sau de corporații. Drept exemple, se pot da *Business Fillings Incorporated*, al cărui sit este disponibil la www.bizfillings.com, și *The Company Corporation* – www.corporate.com.

3.4.6 E-directories – cataloage electronice

Anuarele și cataloagele au avut mereu un rol foarte important în găsirea unui anumit produs sau serviciu. Așa-numitele „pagini albe” (*White Pages*) pentru numere private de telefon și „pagini aurii” (*Yellow Pages*) pentru telefoanele unor organizații au devenit esențiale în procesul de localizare a unei persoane sau firme (ofertanți de servicii). În plus, companiile de telefoane oferă și posibilitatea aflării prin telefon a unor informații diverse despre abonați.

Aceste două modalități au migrat pe Web. Informațiile sunt disponibile prin intermediul unui sit, oferind o funcționalitate centralizată, oricui și oricând. Mai mult decât atât, acest informații pot fi disponibile direct pe telefonul mobil grație unor tehnologii precum BlueTooth, *WAP (Wireless Application Protocol)* și *WML (Wireless Markup Language)*.

Web-ul oferă posibilitatea replicării registrului telefonic fără prea mult efort, putând facilita mai mult decât simpla căutare a unui număr de telefon după un nume precizat. Actualmente, este posibil să furnizăm un număr de telefon și să primim numele

posesorului (cel puțin pentru zona Americii de Nord). Mai mult, serviciul Google Maps pune la dispoziție hărți ale unor areale geografice.

Spațiul WWW permite ca regăsirea informațiilor să fie mai ușoară și în același timp mai dificilă. Mai ușoară pentru că mijloacele de căutare sunt mai puternice, dar și mai dificilă, deoarece volumul de informații a crescut într-un mod neașteptat o dată cu apariția Internetului și mai ales a Web-ului.

3.4.7 *E-engineering – inginerie asistată*

Ingineria s-a schimbat extraordinar în ultima perioadă. Doar cu câțiva ani în urmă, inginerii lucrau cu documente (planuri, schițe, prognoze, devize etc.) care trebuiau să existe în mai multe copii fizice în fiecare birou; dacă un document trebuia să ajungă într-o altă locație, atunci acesta era trimis apelându-se la serviciile poștale tradiționale. Tot acest proces implică muncă manuală, deci viteză scăzută și posibile erori.

Tehnologiile Internet au schimbat toate acestea, imprimând o viteză sporită în comunicare, un nivel de colaborare mult mai ridicat față de cel existent înainte. Acum fiecare utilizator de Web poate participa la dezvoltarea unui proiect, poate partaja o parte din codul pentru care și-a rezervat timp să-l programeze. În prezent, ingineri din întreaga lume pot participa la dezvoltarea unui proiect prin diferite servicii colaborative bazate pe tehnologii Web (e.g.: sistemul *Wiki*, serviciile *SharePoint* de la Microsoft sau *sourceforge.net*).

3.4.8 *E-gambling – jocuri de noroc on-line*

Jocurile de noroc reprezintă una dintre cele mai profitabile afaceri de pe Internet. În lumea reală, jocurile de noroc sunt restricționate de multe legi care fac dificilă supraviețuirea cazinourilor. Proprietarii unor astfel de jocuri sunt nevoiți să plătească taxe mari statului, lucru care îngreunează crearea competiției. Folosindu-se în mod onest avantajele tehnologiilor Web, jocurile de noroc *on-line* rămând legale, însă taxele care se plătesc statului sunt mult mai mici. Față de orice cazinou fizic – restricționat inerent la o anumită zonă geografică – cazinourile *on-line* dispun de multiple oportunități de a atrage jucători de pe întregul glob.

De asemenea, există o multitudine de situri Web oferind servicii de divertisment electronic (gratuit sau nu). Ca exemple, se pot enumera *Pogo* – www.pogo.com, *Zone* – www.zone.com sau *Doi Zece* – www.doizece.ro și *Spookie* – www.spookie.ro (acestea două din urmă, evident din România).

3.4.9 *E-government – prezență on-line a instituțiilor guvernamentale*

Pune la dispoziție, atât persoanelor fizice, cât și celor juridice, informații privitoare la activitatea unor instituții guvernamentale, eventual oferind și servicii speciale. Se constituie, așadar, așa-numitul *Web cetățenesc* prin intermediul căruia contribuabilii pot avea acces *on-line*, facil, la diverse servicii (de cele mai multe ori, informative).



Un sit de tip e-government oferind informații privitoare la realizarea de afaceri mici în USA

De exemplu, se pot oferi acte normative sau legislative, informații destinate oamenilor de afaceri referitoare la clienți, parteneri sau concurenți ai societăților comerciale cu care aceștia interacționează, diferite tipuri de formulare ce trebuie completate, servicii pentru promovarea comerțului pe plan intern și internațional și sprijinirea intereselor comercianților în raporturile pe care aceștia le au cu autoritățile române și organismele străine, informații destinate întreprinzătorilor particulari etc. Pe plan național, se pot menționa portalurile Web precum www.e-guvernare.ro, www.falr.ro (Federația Autorităților Locale din România) și www.ccir.ro (Camera de Comerț și Industrie din România).

De asemenea, *e-government*-ul se poate situa și în sectorul B2G și/sau G2B, implicând interacțiunile dintre organismele oficiale și firmele private – un exemplu tipic, pentru România, este situl www.e-licitatie.ro.

3.4.10 E-learning – învățământ pe Internet

Schimbările constante care au loc pe Internet conduc, de asemenea, la necesitatea unei schimbări a modului de învățare. În era informațională, subiectele și conținutul predat nu s-au schimbat prea mult până acum, însă maniera de abordare a acestora, atât de către profesori, cât și de către studenți, a cunoscut schimbări radicale. Învățământul de tip tradițional, recurgând exclusiv la metode și materiale „clasice” nu mai are impact asupra cursanților aparținând epocii vizualului. În România, deși au apărut de-a lungul anilor unele modificări în planurile de învățământ, lucrurile încă decurg foarte lent.

Cursurile asistate de calculator au fost introduse cu câțiva ani în urmă. Actualmente, software-ul educațional este folosit în general numai pentru a se explica un subiect și apoi

a se testa studentul. Acesta este un mod efectiv de învățare la distanță, neexistând însă posibilitatea de a întreba pe cineva în cazul unor neînțelegeri.

Brainbench
the measure of achievement

Scenario John wants to send an image he found on a Web site to a friend and has accessed the image toolbar to send the picture via e-mail.

Question Referring to the scenario above, which one of the following must be true in order for John to send the picture via e-mail?

Choice 1 ☐ The picture must be in .gif format.

Choice 2 ☐ The picture cannot be larger than 1 MB in size.

Choice 3 ☐ The picture must be free of viruses.

Choice 4 ☐ There must a default e-mail program defined.

Choice 5 ☐ The picture cannot come from a newsgroup.

MS Internet Explorer 6.0 Fundamentals, Question 1 of 40

☐ Take a 15 minute break AFTER this question (one per test)

©1998 - 2004 Brainbench, Inc.
All rights reserved.

Posibilitatea de testare on-line via un sit de profil

Învățarea și instruirea bazate pe Web (*Web-based learning/training*) oferă o nouă dimensiune în învățarea/instruirea digitală. Actualmente, este posibil să contactăm un profesor *on-line*, indiferent de localizarea noastră sau a profesorului, este posibil să discutăm cu alți colegi prin intermediul forumurilor/*blog*-urilor, să schimbăm idei și întrebări, să susținem teste *on-line* (a se vedea succesul sitului *Brainbench*). Există mai mulți factori care influențează dezvoltarea *e-learning*-ului, dintre care cei mai importanți sunt considerați a fi:

- conectivitatea – calitatea și extinderea infrastructurii bazată pe tehnologiile Internet;
- capabilitatea – rolul, locul și acceptarea *e-learning*-ului în educație și instruire;
- conținutul – calitatea materialelor disponibile *on-line*;
- cultura – existența unei politici educaționale și a unor organizații care sprijină, militează și certifică acest domeniu.

Ca exemplu de sit educațional în România putem da *TimSoft* – www.timsoft.ro. O altă exemplificare, din multitudinea de situri disponibile, este *English for Internet* – www.study.com – util pentru cei care doresc să studieze limba engleză.

De altfel, marile companii oferă posibilități de instruire *on-line* și aici putem da drept exemplificări cursurile sau informațiile oferite de companiile Cisco, Sun sau Microsoft.

Un alt termen vehiculat în acest context este cel de *educație într-o universitate virtuală* (*VUE – Virtual University Education*), în lume funcționând cu succes câteva zeci de astfel de instituții (e.g.: Online Learning în SUA – www.OnlineLearning.net, UNED în Spania – www.uned.es sau Virtual Online University – www.athena.edu).

În ceea ce privește relația cu *e-business*-ul, domeniul *e-learning* presupune de cele mai multe un acces autorizat la situl de învățământ *on-line*, contra plată. Un sit *e-learning* implică instituirea unui mediu virtual de învățare (*VLE – Virtual Learning Environment*) care trebuie să ofere suport pentru accesul și managementul conținutului cursurilor oferite, facilități de comunicare inter-personală (sincronă și asincronă), evaluare a participanților (formulare și colectare de teme, creare și administrare a testelor etc.), administrare a sistemului (management al conturilor, administrare a componentelor din care sunt alcătuite cursurile și altele). Mai multe detalii pot fi parcurse la www.opensourcecms.com și www.edutools.info.

În vederea implementării, se recurge de cele mai multe ori la software specializat – medii de dezvoltare a cursurilor electronice precum *Blackboard*, *Lotus Learning Space* sau *WebCT*. Există, desigur, și aplicații disponibile în regim *open-source*, dintre care se distinge *Moodle* – <http://moodle.com/>.

3.4.11 E-mailing – mesagerie electronică

Mulți oameni nu se gândesc la *e-mail* când vorbesc despre afacerile digitale. Dar comunicația este inima tuturor afacerilor. Poșta electronică înglobează avatarurile apelurilor telefonice și ale scrisorilor. Este posibilă atașarea de fișiere, care pot conține documente formate, prezentări, imagini și sunete – un adevărat conținut multimedia referitor la oferte și nu numai. Informația poate fi partajată mult mai ușor. De asemenea, tot prin intermediul poștei electronice se poate realiza publicitate – conducând la promovarea pe arie largă a unui (nume de) produs/serviciu – sau foarte uzitatul *spam* (mesaje promoționale nesolicitate).

Tot în acest context se pot menționa serviciile de mesagerie instantă (*instant messaging*), foarte populare în ultimii ani, oferind o modalitate comodă de partajare a informațiilor și de consultanță tehnică rapidă.

3.4.12 E-marketing – promovare electronică de produse/servicii

Marketingul tradițional era focalizat pe anumite grupuri de potențiali clienți, încercând crearea unei imagini pozitive special destinate unui grup particular (audiența-țintă). Comunicarea prin intermediul reclamelor a constituit singura modalitate de acționare în acest sens, echipa de marketing neobținând însă rezultate imediate din reacțiile clienților.

Spațiul WWW permite companiilor să reacționeze într-o manieră particulară la nevoile individuale ale clienților. Toți clienții pot fi tratați în modul lor preferat, marketingul *1-la-1* devenind o tehnică standard în relațiile cu aceștia.

Pentru mai multe amănunte despre publicitatea *on-line* (*e-advertising*) a se vedea subcapitolul 3.6. De asemenea, se pot consulta și informațiile disponibile la adresa www.internet.com/sections/marketing.html.

3.4.13 E-supply – aprovizionare pe Internet

Numeroase companii independente – unele pe post de clienți – formează un lanț de aprovizionare. Fabricanții, companiile logistice, expeditorii, destinatarii, vânzătorii cu

amănuntul, toți lucrează împreună pentru a coordona procesul de execuție și valorificare. Realizarea și distribuția produselor și serviciilor sunt organizate conform unui management al lanțului de aprovizionare. Internetul a redus substanțial costul pentru inițierea unei comunicări *business-to-business*. Astăzi, prin folosirea unor standarde deschise bazate pe XML, partenerii lanțului de aprovizionare (*supply chain*) își pot partaja și schimba informații mult mai ușor, la un cost redus.

Ofertanții de servicii pentru realizarea lanțurilor de aprovizionare pot asigura mijloacele logistice, realizarea plăților electronice sau pot pune la dispoziție expertiză în diverse domenii de interes (de exemplu, managementul producției ori gestiunea stocurilor). Clienții vor plăti tarife sau cote procentuale din valoarea tranzacțiilor pentru care au solicitat serviciile.

3.4.14 E-trading – acțiuni pe Internet

Înainte de apariția Internetului, cumpărarea și vânzarea de acțiuni era restricționată la persoanele care aveau acces la rețelele financiare. Exista și categoria celor care aveau acces doar la informațiile din ziare privitoare la prețurile acțiunilor, lucru reconfortant doar în situația în care nu se dorea câștigul rapid de bani la bursa de valori.

Internetul a schimbat modul în care acțiunile sunt comercializate. *E-trading*, adesea numit *e-brokerage*, oferă prețurile acțiunilor în timp real oricărui calculator din lume. Cei interesați pot reacționa tot în timp real pentru a schimba cursul acțiunilor. Fiecare utilizator având un cont de genul *Internet Bank* poate cumpăra și vinde acțiuni. Acest lucru permite oricui să participe la bursa de valori pentru a câștiga bani investind. Cele mai căutate servicii vizează obligațiunile și acțiunile cotate pe piață.

Actualmente, o direcție de dezvoltare este cea a brokerajului de informații, printre serviciile puse la dispoziție remarcându-se oferirea de:

- cataloage de produse sau de liste de clienți,
- servicii de clasificare a produselor și clienților pe baza unor profile (prestabilite),
- vânzare a oportunităților de afaceri,
- consultanță în ceea ce privește investițiile ori alte domenii de extindere a afacerii.

3.5 Modalități de plată

3.5.1 Preliminarii

Modelele tradiționale de plată se rezumă la transferarea banilor utilizând o varietate redusă de tehnici: sub formă de bani lichizi sau prin intermediul documentelor (cecuri, ordine de plată etc.). De regulă, plata presupune deschiderea unui cont la o bancă comercială, deplasarea la sediul bancar pentru a depune banii și/sau pentru a iniția transferul în contul comerciantului. În funcție de politica unui anumit comerciant, pentru a demara procesul de livrare a produselor către client, acesta poate cere sau nu confirmarea plății prin fax. Cea din urmă și cea mai lungă etapă o reprezintă livrarea prin rețeaua de distribuție a comerciantului sau prin intermediul unui serviciu poștal specializat (poștă rapidă, DHL etc.).

În cadrul comerțului electronic în cea mai pură formă a sa, nu este necesară deplasarea la bancă pentru a plăti ofertanții sau furnizorii de bunuri/servicii, rolul băncii în comerțul electronic fiind acela de a transforma banii lichizi în biți. Probabil că banii lichizi nu pot fi eliminați complet, dar în mod sigur ei se vor transforma din ce în ce mai mult în format electronic.

Astfel, una dintre cele mai sensibile probleme ale comerțului electronic o reprezintă sistemul de plată. Ne punem întrebarea: „Cum putem plăti bunurile pe care dorim să le achiziționăm de pe Web?”.

În prezent există mai multe sisteme de plată, mai mult sau mai puțin fezabile din punctul de vedere atât al utilizatorilor, cât și al vânzătorilor. Problema cea mai spinoasă a fost, este și va fi cea legată de *securitate*. Cât de sigur este mecanismul de plată electronică? Cunoaștem cu toții faptul că majoritatea mesajelor trimise prin poșta electronică sunt necriptate, ceea ce înseamnă că oricine poate intercepta mesajul și poate, de asemenea, citi sau altera conținutul fără prea multe dificultăți. Standardele actuale de plăți electronice folosesc criptarea și semnăturile digitale. Criptarea este necesară pentru ca intruși nedoriți din rețea să nu poată vedea informațiile „în clar”. Prin utilizarea semnăturilor electronice se poate face proba identității unei persoane care accesează un depozit bancar sau o carte de credit.

Banii electronici pot fi împărțiți în două categorii: *cu identitate* și *anonimi*. Dacă un cumpărător folosește bani „cu identitate”, atunci banca poate reconstitui traseul tranzacțiilor și al banilor transferați (cazul cărților de credit). Dacă în schimb se folosesc bani „anonimi”, nimeni nu poate reconstitui traseul banilor cheltuiți.

Pe măsură ce numărul persoanelor conectate la Internet crește, numărul serviciilor și rețelelor care vor necesita plăți electronice va spori și el rapid. Interacțiunea dintre consumatori și ofertanți va deveni și ea mult mai strânsă, datorită tranzacțiilor efectuate. În comerțul electronic, o *tranzacție* poate fi înțeleasă în general ca reprezentând o serie de acțiuni desfășurate de trei participanți: clientul, comerciantul (furnizorul) și banca.

La inițierea sistemului de tranzacții electronice, comerciantul și banca se pun de acord cum să fie efectuat transferul banilor, folosindu-se unul sau mai multe sisteme electronice de plată. Apoi clientul poate comanda ceva de pe situl Web al comerciantului, această comandă putând fi considerată drept prima acțiune a tranzacției. După lansarea comenzii se pot derula diferite acțiuni, cum ar fi: comerciantul trimite clientului o confirmare prin *e-mail*, clientul își transferă către bancă numărul cărții sale de credit, banca verifică informația despre cartea de credit și verifică și solvabilitatea cumpărătorului, iar dacă totul este în regulă, valoarea bunurilor cumpărate este transferată în contul vânzătorului. Articolul comandat de cumpărător este livrat către acesta și tranzacția este finalizată. În funcție de protocolul încheiat între bancă și furnizor, acesta din urmă poate avea acces la datele de identificare ale cumpărătorului sau aceste date pot rămâne secrete.

3.5.2 Cerințe

Ca și în sistemele tradiționale, cea mai mare problemă constă în asigurarea că nimeni nu poate copia banii digitali sau prelua informațiile cărții de credit. Tranzacțiile financiare electronice între bănci au fost realizate cu mult înainte de apariția Internetului. Drept exemplu putem da rețeaua *SWIFT* (*Society for World-wide Interbank Financial*

Telecommunication), o rețea privată care în ultima vreme are tot mai multe conexiuni stabilite cu rețelele publice cum este Internetul.

Sistemele electronice de plată trebuie să îndeplinească câteva cerințe pentru a emula schemele de plată existente. Astfel, pentru ca un sistem de plată să aibă succes trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

- *securizat* – trebuie să se permită efectuarea în condiții de siguranță a tranzacțiilor financiare în rețelele deschise, cum ar fi Internetul. Falsificarea banilor de hârtie este un lucru foarte dificil de realizat. Din nefericire, moneda electronică se poate rezuma în final la un simplu fișier care poate fi copiat. Copierea sau „dubla cheltuire” a aceleiași sume de bani trebuie să fie prevenite și detectate de către sistemele de plăți electronice;
- *anonim* – identitatea clienților și a tranzacțiilor efectuate trebuie să rămână protejată;
- *convertibil* – cele mai multe soluții de plăți electronice pornesc de la premisa existenței unei singure bănci. În practică, utilizatorii sistemului (clienți și furnizori) lucrează cu bănci diferite, fiind astfel necesar ca o monedă emisă de o bancă să fie acceptată de alta.
Fără un astfel de accept, moneda electronică poate fi folosită doar între parteneri care au conturi la aceeași bancă. Mai mult, banii digitali trebuie să poată fi convertiți în orice valută;
- *utilizabil* – sistemul de plată trebuie să fie ușor de folosit și de acceptat, așa cum este și cel din lumea reală. Comercianții care vor să-și vândă produsele *on-line* nu au nici o șansă de succes în cazul în care clienții nu agreează ideea de afaceri pe Web;
- *scalabil* – un sistem este scalabil dacă poate suporta noi utilizatori și noi resurse fără a suferi scăderi notabile de performanță. Astfel, sistemul de plată trebuie să permită clienților și comercianților să se integreze în sistem fără a se afecta infrastructura acestuia. Existența unui singur server central – prin care trebuie procesate toate tranzacțiile –, limitează scalabilitatea și fiabilitatea unui sistem;
- *transferabilitate* – se referă la capacitatea unei chitanțe electronice de a declanșa transferul banilor dintr-un cont în altul, fără ca furnizorul sau clientul să contacteze în mod direct banca;
- *flexibil* – este necesar ca sistemul să accepte forme alternative de plată, în funcție de garanțiile pe care le solicită părțile care realizează tranzacția, de timpul necesar pentru efectuarea plății, de cerințele de performanță și de valoarea tranzacției. Infrastructura pe baza căreia se efectuează plățile trebuie să suporte diverse metode de plată, incluzând cărți de credit, cecuri personale și bani electronici anonimi. Aceste instrumente și metode de plată ar trebui integrate într-un cadru comun;
- *eficient* – termenul de eficiență se referă în acest context la costul necesar pentru a efectua o tranzacție. Un sistem de plată electronică eficient trebuie să fie capabil să asigure costuri reduse în comparație cu beneficiile pe care le aduce;
- *integrabil* – se impune, de asemenea, ca sistemul să suporte aplicațiile existente, să ofere mijloace pentru integrarea cu alte aplicații, în mod independent de platforma hardware sau de rețea;
- *de încredere* – sistemul de plată trebuie să fie permanent disponibil și să evite posibilele erori.

3.5.3 Efectuarea plăților electronice

Una dintre principalele provocări pe care o întâmpină comercianții detaiști (*retail*) atunci când doresc să implementeze un sistem de comerț electronic este problema furnizării unui mecanism de plată comod, perceput ca suficient de sigur și ușor de integrat într-un sistem de tranzacții comerciale *on-line*. Au fost propuse numeroase soluții în acest sens, însă nici una nu a dobândit largă acceptare de care se (mai) bucură (încă) bancnota de hârtie (sau de plastic, în România) ori moneda de metal.

Comerțul electronic va putea evolua dincolo de un anumit nivel doar atunci când consumatorii obișnuiți vor percepe un mecanism de plată electronică ca fiind la fel de sigur ca plata „cu banii jos” de astăzi.

Mecanisme de plată electronică

Ca mecanisme importante de plată electronică se pot menționa următoarele:

- *plata prin Internet* – de îndată ce a fost pus în funcțiune un sistem de vânzări *on-line*, comerciantul va putea vinde 24 de ore pe zi, 7 zile pe săptămână și aceasta peste tot în lume (pe unde a ajuns Internetul, desigur). Mai mult, cumpărătorii și potențialii clienți vor avea acces la informații de ultimă oră referitoare la produse, servicii, prețuri sau disponibilitatea acestora. Pentru ca acest scenariu să devină cu adevărat realitate „palpabilă”, comerciantul va trebui să se asigure că sistemul informatic va fi disponibil non-stop și în tot acest timp el va avea posibilitatea de a opera gestiunea comenzilor, facturarea, procesarea plăților și remiterea banilor (vezi și cerințele enumerate mai sus);
- *soluțiile de plată în timp real* – cu excepția cazului în care comerciantul își desfășoară activitatea pe principiul „banii jos” sau folosește alte metode de plată *off-line* (e.g.: plata prin ramburs), obținerea banilor rezultați în urma unei vânzări de tip *on-line* presupune o serie de procese de interacțiune cu bănci sau alte instituții financiare. În prezent, achitarea unei facturi se realizează cu ajutorul cărților de credit (*credit card*), banilor electronici (*e-cash*), cecurilor electronice sau al cardurilor inteligente (*smart card*) care sunt principalele metode de plată folosite în comerțul electronic. Din punct de vedere arhitectural, metodele de plată pot fi integrate fie la nivelul comerciantului, în sistemul informatic al acestuia, fie oferite *outsourc* de un furnizor de servicii de comerț (*CSP – Commerce Service Provider*) care va gestiona/intermedia plățile de la terți;
- *cartea de credit* – în ciuda unor campanii promoționale de anvergură derulate în Occident, cu excepția cărților de credit nici una dintre noile metode de plată promovate nu a atins masa critică.

Cartea de credit reprezintă așadar cea mai uzitată formă de plată pe Internet. Utilizarea acesteia este simplă și, de aceea, cărțile de credit sunt folosite în întreaga lume. Clienții care navighează în cadrul unui sit Web și decid să achiziționeze un produs sau serviciu trebuie să introducă informațiile despre cartea de credit prin intermediul un formular electronic. Conținutul completat (tipul cardului, numărul acestuia, numele proprietarului și data expirării cardului) este trimis sitului Web, unde informația este colectată și trimisă la bancă. Dacă situl comerciantului are stabilită o legătură directă cu banca, atunci este posibilă plata pe loc în cazul în care clientul are credit suficient pentru a plăti bunurile comandate.

Tranzacțiile *on-line* care folosesc plata cu carduri sunt protejate criptografic, iar modalitatea concretă de criptare asigură faptul că numai banca sau furnizorul de servicii pentru cărți de credit vor putea avea acces la numărul cărții de credit, nu și comerciantul. Cu doar câțiva ani în urmă scepticii susțineau că foarte puțini clienți vor fi dispuși să ofere *on-line* informații referitoare la propriul card de credit (numărul acestuia). Realitatea de astăzi – când multe dintre cele mai populare situri de comerț electronic acceptă doar plata prin carte de credit – vine să ne demonstreze că aceștia s-au înșelat. Care sunt cerințele unui sistem care facilitează astfel de tranzacții? O primă fază implică încheierea unor alianțe/contracte cu instituții financiare, în timp ce din punct de vedere tehnic presupune utilizarea unor tehnologii avansate de criptare și autentificare pentru securizarea mesajelor trimise prin Internet. Unul din primii pași pe care trebuie să-l realizeze comerciantul este să-și deschidă un cont la o bancă oferind servicii de tranzacționare *on-line* bazate pe carduri.

Tehnologia de criptare la care se recurge în mod curent este *SSL* (*Secure Socket Layer*) – regăsită și sub denumirea *TLS* (*Transport Layer Security*), standard ratificat de IETF –, care elimină cu succes posibilitatea ca un intrus să obțină numărul cardului, presupunând că el interceptează datele astfel criptate. Dezavantajul acestei tehnologii îl reprezintă faptul că *SSL* nu permite comerciantului să se asigure că persoana care folosește cardul într-o tranzacție este chiar deținătorul acestuia. De asemenea, *SSL* nu oferă nici o cale prin care clientul să afle dacă situl comerciantului este cu adevărat autorizat să accepte plata cu cărți de credit și că nu este doar un sit Web pirat proiectat cu scopul de a colecționa datele despre astfel de carduri (spre bucuria *cracker*-urilor).

Problema a fost rezolvată prin apariția unei noi tehnologii denumite *SET* (*Secure Electronic Transaction*), dezvoltată de MasterCard și Visa. *SET* rezolvă problema autentificării prin asignarea unor certificate digitale atât clientului cât și comerciantului. Mai mult, *SET* oferă securitate sporită față de cea existentă astăzi pe piața comercială tradițională. Pentru a nu mai da acces comerciantului la numărul de card al clientului, *SET* îl criptează de o manieră care asigură faptul că doar consumatorul și instituțiile financiare abilitate au acces la el. Fiecare dintre actorii implicați într-o tranzacție (comerciant, client sau instituție financiară) folosește certificatul *SET* privat, care joacă și rol de autentificare, în conjuncție cu cheile publice asociate certificatelor care identifică pe ceilalți actori. În practică, o companie terță (e.g.: Verisign) oferă serviciul de a furniza certificate digitale clienților săi, deținători de cărți de credit. Când privește comerciantul, procesul este similar: în momentul efectuării unei cumpărături *on-line*, înainte de a se realiza vreun schimb de date în vederea demarării tranzacției, software-ul care integrează tehnologia *SET* validează identitatea comerciantului și a deținătorului cărții de credit; procesul de validare constă în verificarea certificatelor digitale emise de furnizori autorizați de astfel de servicii;

- *facturile electronice* – cărțile de credit reprezintă cea mai comună soluție în modelul *business-to-consumer*. Prin contrast, *facturile electronice* (*e-invoices*) sunt utilizate în mod frecvent în sectorul *business-to-business*. În marea majoritate a situațiilor, volumul tranzacțiilor în sectorul B2B este mult mai mare față de volumul tranzacțiilor efectuate prin intermediul cărții de credit.

Un alt motiv pentru a lua în discuție plata pe bază de factură electronică este acela că majoritatea companiilor au utilizat acest instrument, în forma sa clasică, în trecut, iar schimbarea modalității de plată ar presupune o reorganizare a proceselor economice care ar necesita costuri prea mari.

Să considerăm un exemplu în care o companie de distribuție de medicamente cumpără zilnic produse de la furnizorii săi, care pot fi producători. Numărul de produse comandate zilnic este stabilit pe baza unui necesar generat automat în funcție de vânzările din ultimele două săptămâni. Valoarea tranzacției este prea mare pentru a fi efectuată de pe o carte de credit. Dorim ca necesarul de medicamente să fie transmis automat la furnizori printr-un sistem informatic, iar aceștia să răspundă printr-o factură care urmează să fie plătită prin diferite mijloace. Pentru a considera facturile drept o soluție bună pe Web, este necesară găsirea unei metode securizate de achitare a lor. Nu am dori ca oricine să aibă acces la bazele de date interne ale companiei. O astfel de infrastructură este implementată acum prin intermediul standardului EDI (*Electronic Data Interchange*), însă apariția serviciilor Web va schimba în curând infrastructura sistemului de plată prin factură.

Problema majoră o constituie legislația comercială a fiecărei țări care ar trebui să recunoască valabilitatea facturilor electronice pentru ca acest sistem să funcționeze cu succes. Avantajele facturii electronice țin de reducerea costurilor pentru transmitere și de micșorarea posibilităților de apariție a erorilor, destul de frecvente în cazul formularelor clasice;

- *cecurile electronice* – (denumite și *Internet cheques*) nu reprezintă o soluție des folosită. În schimb, este important să înțelegem cum funcționează și cum pot fi utilizate. Cecurile electronice se aseamănă cecurilor convenționale; clienții, pentru fiecare tranzacție de plată, primesc de la banca lor câte un document digital în care trebuie să completeze valoarea tranzacției, tipul monedei, numele beneficiarului. Pentru a ridica banii de pe cecul electronic este nevoie ca acesta să fie semnat digital de către plătitor.

Există mai multe implementări ale acestei soluții, dintre care se poate aminti *NetCheque*, un sistem dezvoltat la Information Sciences Institute of the University of Southern California – www.usc.edu –, implementând toate cerințele prezentate mai sus. Cumpărătorul și vânzătorul trebuie să aibă un cont deschis pe situl NetCheque. Pentru asigurarea securității este folosită identificarea prin protocolul Kerberos și parolă. În plus, pentru a plăti prin cec trebuie instalat la client un software special care lucrează asemenea unui carnet de cecuri. Un client poate trimite un cec criptat către comerciant prin intermediul software-ului. Comerciantul poate ridica banii de la bancă sau poate folosi cecul digital pentru o tranzacție cu un alt furnizor. Un cont special din rețea verifică validitatea cecului și în caz afirmativ trimite un mesaj de accept comerciantului care va livra apoi bunurile. Este necesară asigurarea unei infrastructuri a cheilor publice utilizate pentru a schimba certificate și pentru a semna cecurile.

Sunt disponibile, desigur, și alte implementări, precum *PayNow*, serviciu dezvoltat de *CyberCash* – www.cybercash.com sau *echeck* – www.echeck.org;

- *cărțile de debit* – (*debit cards*) sunt utilizate mai mult în Europa decât în Statele Unite. Diferența dintre cele două tipuri este dată de necesitatea introducerii unui număr personal de identificare (*PIN* – *Personal Identification Number*) și utilizarea unui

dispozitiv hardware care să citească informația memorată pe banda magnetică a cărților de debit. În concluzie, soluția cărților de debit nu este în prezent posibilă pe Internet, deoarece nici un calculator nu este dotat cu un terminal hardware capabil să citească banda magnetică. Tendința curentă este trecerea de la benzile magnetice la cipurile electronice folosite actualmente pentru *smart card*-uri astfel încât acestea vor înlocui curând cărțile de credit/debit;

- *banii electronici* – soluția *banilor electronici* (*electronic cash*) utilizează un software pentru a salva pe disc magnetic echivalentul banilor lichizi într-o formă digitală. Monezile și bancnotele sunt substituite astfel de fișiere semnate digital. Avantajul acestui sistem îl reprezintă costul transferului de bani care este aproape nul (costul real este reprezentat de costul conexiunii la Internet). În acest sistem, pentru a se primi bani este necesară accesarea unei casierii automate (virtuală) disponibilă pe Web sau deplasarea în lumea reală la un automat bancar, de unde pot fi ridicați banii electronici direct din contul băncii sau prin sistemul de plată cu carte de credit. Dificultatea folosirii banilor electronici o reprezintă implementarea unei securități care să garanteze că aceștia nu pot fi alterați (să poată fi modificată valoarea banilor de pe discul pe care sunt depozitați). Banii electronici trebuie să aibă semnături digitale care să-i facă imposibil de utilizat mai mult decât o singură dată. Utilizarea tehnologiilor de criptare și a semnăturilor digitale ajută la reducerea posibilității de fraudă. O altă condiție care trebuie îndeplinită este dată de faptul că banii electronici nu trebuie să dezvăluie identitatea persoanei care a plătit cu ei, deci trebuie să fie anonimi. Sistemul de plată nu trebuie să aibă ca intermediar o bancă, ci se impune ca banii să fie schimbați direct între cei doi parteneri implicați.

Câteva implementări ale acestei soluții pot fi urmărite la următoarele adrese: *DigiCash* – www.digicash.com, *CyberCoins* – www.cybercash.com sau *MilliCent* – www.millicent.digital.com.

De exemplu, arhitectura sistemului *DigiCash* este următoarea:

1. Clientul care va cumpăra de pe Web descarcă software-ul client dezvoltat de către *DigiCash*. Comerciantul are partea de server a software-ului.
2. Cumpărătorul își va deschide un cont la o bancă suportând *DigiCash* și i se va atribui o semnătură digitală. Cumpărătorul depune efectiv banii în contul deschis la banca respectivă și îi va primi în format electronic, putând fi stocați pe disc.
3. Folosind programele *DigiCash* client și server, cumpărătorul și comerciantul realizează o tranzacție *on-line* securizată. Cumpărătorul plătește cu bani electronici din contul bancar, iar comerciantului i se vor transfera în cont sumele (reale) corespunzătoare.

În sistemul *DigiCash*, banii pot fi folosiți doar pentru o singură tranzacție; de exemplu, vânzătorul care a primit banii de la cumpărător nu îi poate reutiliza în mod direct pentru a efectua plăți.

Banii sunt memorați sub formă de jeton (*token*) – similar celor din cazinouri. Fiecare jeton conține valoarea sumei, un număr aleatoriu folosit drept număr unic de identificare și o semnătură digitală a băncii emitente. Banca este capabilă să valideze banii electronici fără a ști cine îi folosește, păstrând în felul acesta anonimatul participanților la tranzacție. Acest deziderat este îndeplinit prin folosirea

unei semnături „oarbe”. Cumpărătorul care ia bani de la bancă creează jetoane. Acestea li se adaugă un număr unic, trimis băncii. Numărul unic este invizibil pentru bancă prin multiplicarea sa cu un număr aleatoriu (factor „de orbire”). Banca adaugă o semnătură digitală la jeton și îl trimite înapoi la cumpărător; acesta este capabil să dividă numărul cu factorul de orbire și să restabilească numărul unic original. În felul acesta banca nu va putea reconstitui traseul banilor pe baza numărului;

- *cardurile inteligente* – *cardul inteligent (smart card)* este foarte popular mai ales în Europa Occidentală. Acest tip de card permite păstrarea informațiilor suplimentare despre clienți, în afară de stocarea banilor pe cipul cardului. Bani de pe card sunt salvați într-o formă criptată și sunt protejați printr-o parolă pentru a asigura securitatea necesară. Pentru a plăti prin intermediul unui card inteligent este necesară introducerea acestuia într-un terminal hardware. Dispozitivul necesită o cheie specială emisă de bancă pentru a se putea transfera bani în altă direcție.

Pentru magazine, soluția cardurilor inteligente oferă posibilitatea transferării banilor electronici direct în contul băncii în momentul plății, fără a mai fi necesar transportul de bani fizici la sfârșitul zilei către bancă. În prezent, banii virtuali utilizați pentru a plăti bunuri pot fi transmiși instantaneu în contul băncii comerciantului. Avantajul major al cardurilor inteligente îl reprezintă faptul că pot fi folosiți atât în lumea reală cât și în spațiul cibernetic. Folosind cardurile inteligente este posibil să mergem la bancă, să încărcăm cardul și apoi să plătim pe Internet. Licitățiile *on-line* pot profita de cardurile inteligente, persoanele interesate putând transfera bani direct fără a recurge la un intermediar.

Avantajele cardurilor inteligente sunt date deci de securitatea oferită, de simplitatea utilizării, de efectuarea directă a operațiunilor, fără intermediari, și de costul scăzut al tranzacțiilor. În Europa au fost puse la punct două standarde, cardurile Mondex în Marea Britanie și Geld-Karte în Germania.

Tip	Avantaje	Dezavantaje
Carte de credit	Funcție tradițională Suficient de familiară Foarte răspândită în prezent	Nepotrivită pentru micro-plăți (comisionul bancar este deseori mai mare decât valoarea bunului cumpărat)
Bani electronici la purtător (<i>e-cash</i>)	Foarte ușor de folosit Relativ familiari (asemănători cartelelor telefonice) Încurajează cumpărăturile instantanee Micro-plățile nu sunt o problemă	Fondurile bănești nu pot fi protejate pentru prevenirea pierderii sau furtului Dacă se pierde, au dispărut definitiv
<i>Smart card</i>	Valorile stocate sunt ușor de regăsit	Costuri mari legate de modernizarea infrastructurii, în special în țările în care

	Permite memorarea de informații suplimentare despre clienți Securitate ridicată	automatele bancare sunt foarte răspândite
--	--	---

Avantaje și dezavantaje ale principalelor metode de plată electronică

Momentul efectuării plății electronice

În funcție de momentul efectuării plății, există plata înainte de tranzacție, plata pe loc și plata după tranzacție:

- după cum sugerează termenul de „plată înainte”, aceasta este anterioară tranzacției după care se poate cumpăra produsul sau serviciul. Un sistem de acest gen funcționează de regulă prin salvarea banilor digitali pe un disc sau pe un *smart card* – care poate fi considerat ca o formă digitală a banilor obișnuiți. Un fișier care conține bani digitali este numit *portofel virtual* (*virtual wallet* sau *e-wallet*). Bani electronici pot fi folosiți oricând pentru a plăti *on-line* produse și servicii. Avantajul portofelului virtual constă în faptul că, de regulă, este anonim. Dezavantajul este acela că, dacă portofelul este pierdut, atunci banii sunt pierduți (la fel ca și în cazul portofelelor reale). Oricine „găsește” conținutul portofelului electronic, îl poate folosi pentru a cumpăra cu el;
- plata pe loc este bazată pe conceptul de plată în momentul tranzacției. Un astfel de sistem este complicat de realizat deoarece necesită accesul direct la baza de date internă a băncii sau a ofertantului de plată electronică, iar securitatea trebuie să fie implementată mult mai strict decât în alte situații. Ca exemplu de modalitate de plată pe loc poate fi dat cel al cărților de debit;
- plata după tranzacție (comandă), după cum spune și numele, se realizează după comandarea produselor/serviciilor. Sistemul cărților de credit este cea mai comună formă de plată în sistemele „plată după tranzacție”, atât în lumea reală, cât și pe Internet.

Un sistem bazat pe plata ulterioară este *plata la livrare* (sau *plata ramburs* – *Cash On Delivery*). Cumpărătorii aleg dintr-un catalog electronic produsele pe care doresc să le cumpere, le comandă prin *e-mail* sau prin completarea unui formular Web și plătesc în momentul în care produsele le sunt livrate, de obicei, prin poștă. Acest sistem are avantajul că vânzătorul nu trebuie să efectueze verificări ale capacității de plată a cumpărătorului, iar banii ajung în casierie mai repede decât în cazul în care s-ar fi emis în prealabil o factură la care ulterior se așteaptă încasarea efectivă.

Deși partea electronică se referă doar la alegerea și comandarea produselor, acest sistem poate fi considerat începutul dezvoltării sistemelor de plăți electronice în țările care realizează primii pași în acest domeniu (de exemplu, România).

	Plata ulterioară	Plata instantanee	Plata în avans
Acceptabilitate	Mare	Scăzută	Scăzută

Anonimat	Scăzut	Mare	Mediu
Convertibilitate	Mare	Mare	Mare
Eficiență	Scăzută	Mare	Mare
Flexibilitate	Scăzută	Scăzută	Scăzută
Integrare	Mare	Scăzută	Medie
Scalabilitate	Mare	Mare	Mare
Securitate	Medie	Mare	Medie
Ușurința în utilizare	Mare	Medie	Medie

Comparație între sistemele de plată electronică, conform unor criterii diverse

3.5.4 Categorii de plăți electronice

Ca și în lumea reală, trebuie să coexiste mai multe sisteme electronice de plată. În funcție de valoarea tranzacției, există trei tipuri majore de efectuare a plăților electronice:

- *microplățile (Micro-Payments)* – reprezintă o sursă alternativă de venituri pentru comercianții care oferă pe Web produse și servicii de valori reduse, tangibile sau intangibile (e.g.: informații digitale precum imagini, fișiere audio, căutări în baze de date etc.). În prezent, nu există o definiție foarte clară a microplăților, astfel încât un anumit sistem de plată electronică să poată fi încadrat cu precizie în această categorie. Dar unul dintre scopurile declarate ale unui astfel de sistem îl reprezintă minimizarea costului pe tranzacție, cost care cuprinde cheltuielile legate de managementul riscului, cheltuielile operaționale (comunicația, procesarea, stocarea) și cheltuielile inițiale generate de instalarea sistemului. În general, atunci când discutăm despre microplăți, valorile vehiculate nu sunt mai mari de câteva zeci de euro sau dolari (uzual, 5 euro/dolari). Caracteristica microplăților este aceea că tranzacțiile financiare sunt limitate, însă frecvente;
- *plăți de tip consumator (Consumer Payments)* – acoperă o tranzacție cu o valoare între 5 și 500 de euro sau dolari. O astfel de tranzacție este de obicei realizată prin intermediul cărții de credit;
- *plăți de tip business (Business Payments)* – referă tranzacțiile având o valoare care depășește 500 de euro/dolari. Pentru acest tip de plăți, cea mai convenabilă modalitate pare a fi factura electronică.

Costuri

Costurile pe care va trebui să le suporte comerciantul includ o parte fixă – reprezentată de costul achiziționării sau închirierii echipamentelor și aplicațiilor aferente necesare pentru comunicarea securizată cu banca (e.g.: implementarea unui *firewall* este obligatorie), precum și costuri variabile – rezultate în urma comisioanelor percepute de bancă pentru fiecare tranzacție. De regulă, instituția financiară impune un volum minim de tranzacții pe lună

(cost variabil minim acceptat), percepând o sumă minimă de la comerciant, indiferent de numărul de tranzacții pe care acesta le derulează *on-line*.

În cazul unui volum mare de tranzacții derulate, agenții pot obține *discount-uri* semnificative de la bănci și, în consecință, își pot permite oferte mai tentante pentru clienți.

3.5.5 Sisteme de plată electronică

Cel mai mare deziderat în cazul unui sistem de plăți electronice (*EPS – Electronic Payment System*) este acela de a găsi cumpărători și vânzători dispuși să riște să investească într-un produs care se află încă la începuturi. Băncile și companiile de software nu pot avea clienți fără vânzători și nici vânzătorii nu pot supraviețui fără clienți.

Cerințe

Cele mai importante provocări sunt cele legate de:

- *securitate* – factorii de securitate sunt, probabil, piedica majoră în calea dezvoltării tranzacțiilor *on-line*. Multe persoane nu doresc să-și deconspire numărul cărții de credit, numărul de telefon sau adresa, de teama celor care ar putea să folosească, în scopuri dubioase, aceste informații fără acceptul lor. Noile descoperiri în domeniul securității cărților de credit pot diminua acest sentiment de teamă; prin criptarea informațiilor, doar cumpărătorul și vânzătorul pot avea acces la numărul cărții de credit.

Securitatea se poate referi și la partea de „discreție” pe care o implică o tranzacție de vânzare/cumpărare a anumitor produse/servicii. În cazul plăților efectuate cu numerar, vânzătorul nu cunoaște identitatea celui care cumpără, însă nu același lucru se poate afirma atunci când plata se realizează de pe un card personalizat; vânzătorul poate avea acces la unele informații referitoare la cumpărător.

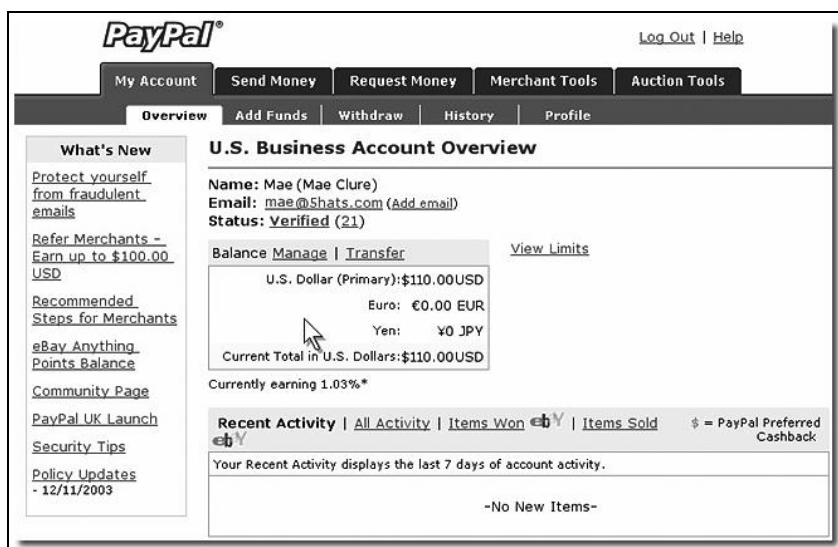
În cazul securității informațiilor pe Web, mai cu seamă în ceea ce privește afacerile electronice, trebuie avute în vedere trei cerințe principale:

1. caracterul privat – o terță parte nu trebuie să fie capabilă să monitorizeze o comunicație de date, trebuind asigurată *confidențialitatea datelor*. Cel mai indicat ar fi să se folosească un canal privat de comunicație sau chei de criptare destul de puternice pentru ca datele în cauză să nu poată fi decriptate de persoane neautorizate. De asemenea, pentru filtrarea informațiilor se folosește așa-numitul *zid de protecție (firewall)*;
2. imposibilitatea negării faptei comise – trebuie să fie posibil să se dovedească identitatea (autentificarea) persoanei care a trimis sau a omis să expedieze un mesaj sau un ordin, în caz de dispută (legală sau nu) între părți. O cale de a realiza acest lucru este cea a folosirii semnăturilor digitale, echivalente în viața reală cu semnătura obișnuită. În unele cazuri este suficientă capacitatea de verificare a validității banilor, nefiind necesar să se cunoască despre ce persoană este vorba. Dar uneori necesitatea dovedirii originii unui ordin de plată sau a unui mesaj devine esențială;
3. protecția împotriva mesajelor reproduse necontrolat – acest aspect se referă la unele protocoale în care un singur mesaj este transmis de mai multe ori. Acest fapt poate constitui un dezavantaj evident în cazul în care, pentru o singură

tranzacție de cumpărare, clientul primește de două ori aceeași notă de plată. Problema se poate rezolva prin gestionarea unor identificatori unici care să lege mesajele de tranzacțiile efectuate;

- *atomicitatea tranșacțiilor* – atomicitatea tranșacțiilor electronice reprezintă o altă cerință care trebuie îndeplinită în cadrul comerțului electronic. Trebuie avut în vedere faptul că în condiții de lucru reale se poate întâmpla ca unele subsisteme antrenate în desfășurarea tranșacției să nu mai funcționeze. Un scenariu în care cumpărătorul dă ordin băncii sale să-i debiteze contul pentru a plăti un furnizor – iar după ce operațiunea de debitare s-a efectuat, sistemul se blochează fără a mai efectua și operațiunea de creditare a contului furnizorului – este unul care trebuie evitat prin impunerea unor reguli stricte privind atomicitatea tranșacției.

Pentru accesul la serviciile de plată electronică se poate apela la intermediari de tranșacții on-line, precum *PayPal* (www.paypal.com), *CCBill* (www.ccbill.com) sau *IBill* (www.ibill.com). Serviciul PayPal permite persoanelor fizice și celor juridice să trimită și să recepționeze cereri de plăți *on-line*, fiind constituit în 1998 pe baza infrastructurii financiare a conturilor bancare și a cărților de credit existente. Se estimează că există peste 64 de milioane de conturi PayPal, activând în peste 45 de state ale lumii.



Managementul on-line al contului PayPal

Exemple

În continuare, vom descrie succint câteva sisteme de plată electronică.

- *First Virtual* – www.fv.com – este actualmente singurul sistem de plată *on-line* sigur, care nu folosește tehnologii de criptare. Securitatea în sistemul First Virtual se bazează pe un mecanism de confirmare din partea cumpărătorului. În cazul în care cel care intenționează să cumpere nu confirmă tranșacția în timp util, ordinul de

cumpărare nu va fi executat. Pentru a preveni posibilitatea interceptării numărului cărții de credit se folosesc numere de identificare speciale. Atunci când comerciantul și cumpărătorul intenționează să realizeze o tranzacție, comunică acest lucru către situl First Virtual prin poșta electronică.

Informațiile vitale despre participanți (numărul cărții de credit, numărul contului bancar) nu circulă efectiv prin Internet, ci ele sunt conectate la un PIN (*Personal Identification Number*) care este atribuit cumpărătorului de către First Virtual atunci când acesta solicită un cont. Informația vitală este transmisă prin telefon (pentru cumpărători – numărul cărții de credit) sau prin poșta clasică (pentru comerciant – numărul contului bancar).

O altă trăsătură a sistemului First Virtual este aceea că a fost dezvoltat special pentru micii comercianți, unul dintre scopurile declarate fiind acela de a se asigura un cost cât mai scăzut pe tranzacție, astfel încât oricine să poată fi atât cumpărător, cât și vânzător. Sistemul include, de asemenea, un server automat de informații (denumit *InfoHaus*) care permite, contra unei taxe, promovarea continuă a informațiilor despre produsele puse în vânzare pe Web, FTP și poșta electronică, chiar și pentru comercianții care nu au propriul lor server.

Fazele realizării unei tranzacții sunt următoarele:

1. Prima parte, înregistrarea, este inițiată de către un nou cumpărător care trimite prin poșta electronică un gen de scrisoare de intenție. Aplicația cere de la cumpărător două informații, una dintre ele fiind „numele complet”, care va deveni informație publică. Acesta va fi numele pe care vânzătorul îl va vedea atunci când clientul cumpără un bun sau un serviciu. În realitate nu este necesar ca numele declarat să fie cel adevărat – se poate folosi la fel de bine un pseudonim. Următoarea informație necesară se referă la alegerea PIN-ului; aceasta este o alegere preliminară a unui nou identificator de cont. First Virtual va crea identificatorul final de cont (numit *VirtualPIN*) prin adăugarea unui prefix de numere și litere la PIN-ul ales de utilizator, asigurându-se faptul că fiecare PIN este unic. PIN-ul complet generat este trimis imediat cumpărătorului prin *e-mail*.

Suplimentar, fiecărui PIN îi sunt asociate următoarele informații despre cumpărător:

- o adresă de *e-mail*;
- o stare dintre următoarele: „activ”, „suspendat”, „invalid”, „doar vânzător”;
- o metodă de plată de intrare (modul în care sunt transferați banii de la deținătorul cărții de credit către sistemul First Virtual);
- o metodă de plată de ieșire (maniera de transfer al banilor din sistemul First Virtual către deținătorul de carte de credit);
- moneda utilizată pentru plată.

Activarea contului cumpărătorului se realizează prin înregistrarea de către First Virtual a numărului cărții de credit. După completarea scrisorii de intenție, cumpărătorului i se trimite un mesaj prin poșta electronică conținând un număr de telefon și un număr de 12 cifre, folosit pentru identificarea celui care dă telefon; utilizatorul trebuie să formeze numărul de telefon, să introducă numărul de 12 cifre primit prin *e-mail*, numărul cărții de credit și data la care expiră. Este de asemenea posibil ca informațiile despre cartea de credit să fie expediate prin

serviciul clasic de mesagerie. După înregistrarea cărții de credit, First Virtual trimite cumpărătorului un *e-mail* al cărui mesaj conține PIN-ul.

PIN-urile generate de First Virtual sunt bidirecționale în sensul că un deținător de carte de credit se poate angaja într-un act de comerț atât ca vânzător, cât și în postura de cumpărător. Termenii de „vânzător” și „cumpărător” nu fac decât să stabilească direcția în care circulă banii.

Din acest moment, cumpărătorul este liber să-și aleagă bunurile și serviciile pe care dorește să le achiziționeze de la comerciant și să-i transmită acestuia PIN-ul, printr-un formular Web, prin poșta electronică sau ca o parolă FTP.

2. În etapa secundă, vânzătorul trimite o cerere de transfer către serverul First Virtual, mesajul expediat conținând:

- PIN-urile celor doi participanți la tranzacție;
- o descriere textuală a tranzacției;
- moneda de plată;
- valoarea de plată.

Pe baza mesajului primit, First Virtual va verifica validitatea celor doi participanți la tranzacție și în cazul unui rezultat pozitiv va trimite o confirmare către vânzător și o cerere de confirmare către cumpărător la adresa de *e-mail* menționată în formularul de înscriere. Cererea de confirmare cuprinde toate datele pe care are nevoie să le știe cumpărătorul în legătură cu operațiunea respectivă (sunt incluse, de asemenea, și paritățile monetare, valoarea fluctuațiilor etc.).

Referitor la confirmarea operațiunii există două posibilități de a continua:

- prima este „cumpără înainte de a încerca”, însemnând faptul că acel client trebuie să se decidă să plătească fără a vedea în prealabil produsele;
- a doua este „încearcă înainte de a plăti”, vânzătorul trebuind să trimită produsele spre client și acesta trebuind să decidă dacă acestea merită prețul.

Serverul First Virtual așteaptă un răspuns de confirmare de la cumpărător (client). În cazul în care confirmarea nu vine după un anumit număr de zile sau dacă pentru un anumit cumpărător sunt mai multe confirmări în așteptare, atunci numărul cărții de credit intră în starea „suspendat”. În momentul primirii confirmării sau atunci când numărul confirmărilor în așteptare scade sub un anumit prag, numărul cărții de credit reîntră în starea „activ”. Un mesaj de confirmare conține un cuvânt-cheie din partea cumpărătorului: *yes*, *no* sau *fraud*. Transferul banilor este inițiat doar în cazul răspunsului *yes*; un răspuns *no* înseamnă refuzul cumpărătorului de a plăti pentru bunurile care nu-i convin, iar *fraud* desemnează situația în care altcineva a încercat să folosească PIN-ul într-o tranzacție frauduloasă. Acest din urmă caz va avea drept efect blocarea PIN-ului cumpărătorului, fiind necesară o nouă operațiune de înregistrare.

Serverul First Virtual trimite apoi un mesaj despre rezultatul transferului către adresa de *e-mail* asociată contului comerciantului.

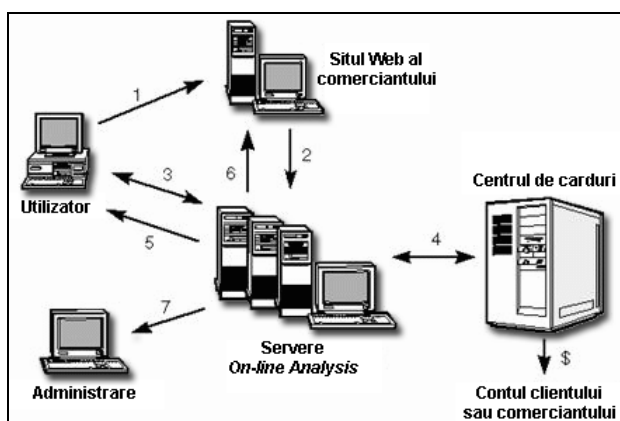
Periodic sunt verificate toate conturile utilizatorilor și, pentru fiecare dintre ei, toate tranzacțiile acumulate sunt transformate într-una singură cu scopul de a realiza plățile efective către parteneri. În cazul în care plata eșuează, serverul trimite notificări atât cumpărătorului cât și vânzătorului, iar numărul cărții de credit a celui care a generat incidentul este pus în starea „suspendat”. Dacă

transferul bănesc se realizează cu succes, atunci ambii parteneri primesc înștiințări despre acest lucru.

- *On-line Analysis* – www.OnAnalysis.com

Pașii care se parcurg în cadrul acestui model sunt următorii:

1. Clientul ia decizia de a cumpăra.
2. Se stabilește legătura cu sistemul *On-line Analysis* și se transmite ordinul de cumpărare.
3. Se solicită informațiile despre card pe o linie securizată.
4. Se autorizează tranzacția de către centrul de carduri.
5. Clientului i se trimite răspunsul de aprobare sau refuz al tranzacției.
6. Se transmite aprobarea tranzacției către situl de cumpărare.
7. Se expediază rapoarte zilnice către serverul de administrare. Banii sunt transferați în contul comerciantului.



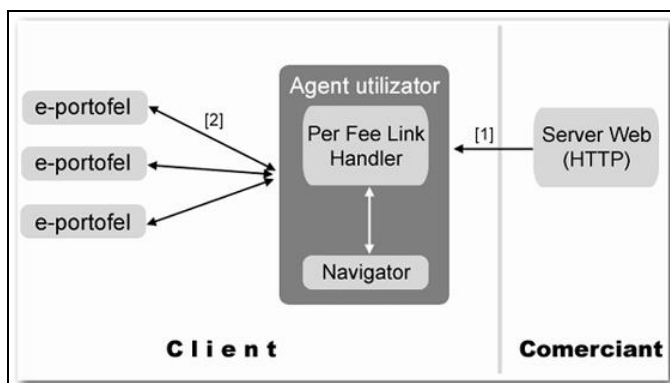
Modelul On-line Analysis de tranzație securizată cu cărți de credit

- *ePayment.ro* – www.epayment.ro – reprezintă o soluție certificată 3D Secure de către MasterCard și Visa, funcționând în România prin intermediul RomCard – www.romcard.ro. Pentru ca o societate comercială să-și înceapă comercializarea *on-line* a produselor sau serviciilor pe care le pune la dispoziție, trebuie ca managerul acesteia să completeze un formular Web în cadrul sitului mai sus menționat, urmând a fi contactat ulterior de un reprezentant ePayment.ro. Sistemul 3D Secure presupune înregistrarea fiecărui deținător de card prin atribuirea unui cod unic (parolă) de autorizare a fiecărei tranzacții *on-line* efectuate. Acest cod va fi solicitat cumpărătorului, alături de datele privitoare la contul lui, la inițierea procesului de comandare a bunurilor dorite via o interfață Web (sistemul de tranzații *on-line* având încorporat un program de verificare a identității plătitorului, precum „MasterCard Secure Code” sau „Verified by Visa”). Datele privitoare la tranzația în derulare sunt securizate prin intermediul certificatelor digitale, utilizându-se SSL/TLS, asigurându-se că nimeni exceptând Visa sau MasterCard nu salvează

detaliile privitoare la cartea de credit a unui client. Cardul înrolat în 3D Secure va fi recunoscut de toate magazinele virtuale compatibile cu acest sistem. Sistemul de plată 3D Secure poate fi integrat în cadrul unui magazin virtual numai prin intermediul unei bănci care va încasa și banii pentru produsele/serviciile comercializate, urmând livrarea ulterioară a acestora în contul proprietarului aceluși magazin. În ceea ce privește serviciul „Verified by Visa”, acesta are drept scop protejarea cardurilor Visa împotriva utilizării neautorizate pe Web, reducând astfel numărul fraudelor comise. Înainte ca tranzacția să înceapă, deținătorul cardului trebuie să introducă o parolă – detalii la adresa http://usa.visa.com/personal/security/vbv/how_it_works.html. Similar funcționează și „MasterCard Secure Code”, însă în acest caz se folosește un sistem standardizat de transmitere a datelor de autentificare solicitate utilizatorului – UCAF (*Universal Cardholder Authentication Field*). Serviciile de plată electronică puse la dispoziție de ePayment.ro vizează vânzarea de produse tangibile și/sau digitale, procesarea de plăți cu card Visa, Visa Electron, MasterCard ori Maestro putându-se procesa atât comenzi provenite din țară, cât și din străinătate. Se oferă facilități pentru calcularea taxelor de transport, notificări în timp-real la aprobarea plății, raportarea privind vânzările realizate, asistența tehnică pentru implementarea ori integrarea soluției de plată electronică pe situl magazinului virtual. În ceea ce privește RomCard, acesta este furnizor de servicii (de autorizare și procesare a tranzacțiilor) pentru sistemele de plată prin intermediul cardurilor bancare. Cadrul legislativ este asigurat de legile 365/2002 (privind comerțul electronic), 677/2001 (pentru protecția persoanelor cu privire la prelucrarea datelor cu caracter personal), 455/2001 (referitoare la semnăturile electronice) și de diverse hotărâri guvernamentale. Drept exemple de *e-shop*-uri care au implementat tehnologia 3D Secure se pot enumera Gecad Store, Flamingo și NovaTravel. Comercianții din România pot, de asemenea, să apeleze la procesatori externi cum ar fi *2Checkout.com*, *3dcart.com*, *Authorize.net*, *securenetshop.com* sau *webmastercard.com*, pentru a da numai câteva exemple.

Sisteme de microplăți

În continuare vom descrie pe scurt arhitectura unui sistem de microplăți. Pentru a simplifica lucrurile, vom considera mai întâi că participanții sunt numai *clientul (customer)* și *comerciantul (merchant)*. Microplata este inițiată de către client prin cererea informațiilor de la server. Arhitectura de bază e alcătuită din următoarele componente: pentru client, un navigator Web, un modul numit *Per Fee Link Handler (PFLH)* cu rol de identificator al tranzacției, unul sau mai multe portofele de plată electronică (*e-wallets*), iar pentru comerciant – un server Web (a se vedea figura de mai jos, în care [1] este fluxul de date de la serverul comerciantului către PFLH, iar [2] reprezintă fluxuri între PFLH și portofelele electronice).



Arhitectura simplificată a unui sistem de microplăți

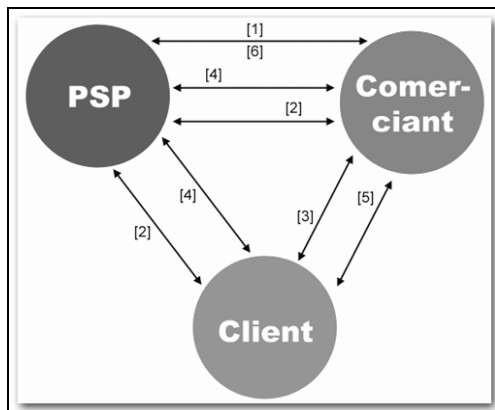
Situl Web care implementează sistemul de procesare a informațiilor referitoare la microplăți trebuie:

- să fie simplu, permițând utilizarea interfețelor de genul *click and pay* (apasă și plătește);
- să minimizeze circulația prin rețea a datelor;
- să folosească un standard care să fie recunoscut de toate navigatoarele existente sau viitoare;
- să fie comun tuturor schemelor de microplăți.

În realitate, arhitectura este puțin mai complexă, un sistem de microplăți fiind compus din trei actori importanți, alături de comerciant și de cumpărător aparând *ofertantul de servicii de plată* (*Payment Service Provider – PSP*).

Ofertantul de servicii de plată are misiunea de a furniza clienților mijloace facile de plată pe Internet, operând ca intermediar între client și comerciantul *on-line*, asigurând de exemplu conversia valutară sau securitatea tranzacțiilor electronice. Fluxul de date între aceste trei entități este rezumat în figura următoare, unde:

- [1] un comerciant *on-line* apelează la un ofertant de servicii de plată, prin acționarea unei legături hipertext către sistemul de plată al acestuia în cadrul aplicației sale Web;
- [2] clientul apelează la ofertantul de servicii de plată, furnizând detaliile de plată și stabilind un cont electronic pentru asigurarea plăților viitoare;
- [3] clientul vizitează situl Web al comerciantului, alege un anumit produs pentru a-l achiziționa și selectează un PSP pentru a stabili o metodă de plată a acelui produs;
- [4] comerciantul lansează aplicația pusă la dispoziție de PSP, clientul este verificat și achiziția este autentificată;
- [5] valoarea achiziției este extrasă din contul clientului pentru onorarea plății;
- [6] se realizează periodic (*e.g.*: lunar) tranzațiile dintre PSP și comerciant, luându-se în calcul onorariul tranzațiilor electronice dintre client și PSP.



Arhitectura reală a unui sistem de microplăți

Dintre ofertanții de tehnologii pentru sisteme de microplăți se pot enumera *Cartio Micropayments*, *Jalda*, *PayWord* sau *Pay2See* (soluții comerciale) sau *NetBill* și *NetCheque* (soluții academice). Există și o propunere de protocol specializat de transfer: *MicroPayments Transfer Protocol (MPTP)*.

După cum am văzut mai sus, există diferite companii de tip PSP care oferă servicii de plată *on-line*. Drept exemple notabile se pot da *PayPal* și *BillPoint*.

Microplățile oferă flexibilitatea de a plăti pentru exact ceea ce utilizatorii doresc să obțină fără a cheltui o sumă însemnată de bani pentru aceasta, una dintre utilizările microplăților fiind în domeniul ofertelor de conținut *on-line* plătit. Astfel, *New York Times* are implementat un sistem de microplăți pentru a furniza acces *on-line* la articolele mai vechi ale ziarului contra unei sume infime (1,5 dolari). Un sistem similar a fost adoptat de *Wall Street Journal* pentru a oferi diverse informații cu caracter financiar utilizatorilor care nu sunt abonați la varianta fizică a publicației. La fel, *Music33.com* pune la dispoziție un serviciu capabil să furnizeze, contra sumei de 0,33 lire britanice, diverse bucăți muzicale. *Cybergold* și *MyPoints.com* premiază clienții cu puncte – care pot fi ulterior schimbate în produse sau servicii – pentru fiecare accesare a conținutului electronic. În domeniul telefoniei mobile, deja companiile *Ericson* și *Easy Park* au încheiat un parteneriat pentru a oferi, în cadrul telefoanelor celulare, suport pentru realizarea de microplăți.

Unii specialiști prognozează că, în viitorul nu foarte îndepărtat, pentru a juca jocuri pe Web, a avea acces la fișiere audio în format MP3 sau a obține alte servicii, va trebui să plătim diverse sume de bani (mai mici ori mai mari). Acest lucru s-a întâmplat deja cu unele servicii de poștă electronică pe Web. Ofertanții actuali de conținut tradițional vor fi înlocuiți de ofertanții de amuzamente *on-line*, reviste electronice, *add-in-uri* software, motoare de căutare pe Web, toate accesibile prin intermediul microplăților.

3.6 Comerțul electronic

3.6.1 Caracterizare

În subcapitolul 3.4 am dat un număr de definiții comerțului electronic; o reamintim aici pe aceea care asociază comerțul electronic cu *vânzarea și comercializarea de bunuri și servicii prin intermediul tehnologiilor Internet*. În cele ce urmează vom detalia unele dintre problemele legate de înființarea unui magazin virtual.

Avantaje

Valoarea de piață a afacerilor desfășurate pe Web a fost reliefată din mai multe puncte de vedere:

- *promovarea produsului* – se poate realiza printr-un contact direct și interactiv cu clienții. Primul avantaj al comerțului electronic îl constituie posibilitatea de a oferi informații despre produs tuturor clienților care au acces la Web. Totuși, una dintre obiecțiile aduse este aceea că anumite produse necesită obligatoriu un contact fizic cu posibilul cumpărător, de exemplu parfumurile, articolele de îmbrăcăminte și încălțăminte (cine ar putea comanda pantofi fără să-i probeze?), dar și CD/DVD-urile sau cărțile (multe persoane, înainte de a achiziționa o carte, o răsfoiesc). Același lucru este valabil în cazul serviciilor, mai ales a celor turistice;
- *noi canale de vânzare* – produsele existente pot fi livrate pe o arie largă fără a mai fi nevoie să fie întreținut un magazin cu existență fizică, necesitând cheltuieli de chirie, reparații etc. Mai mult, limitele geografice dispar în toate zonele unde există Internet, o afacere putând fi desfășurată în toată lumea de la un singur centru de comandă dotat cu mijloace computerizate;
- *economii la vânzarea/cumpărarea produsului* – generate de: suprimarea costului deplasării până la vânzător, eliminarea cheltuielilor necesare pentru a întreține un magazin clasic, reducerea timpului afectat tranzacției și altele;
- *timpul redus de acces la produs* – este un avantaj major în cazul produselor și serviciilor care au un ciclu de viață foarte scurt (de exemplu știrile, care pot fi trimise rapid prin poșta electronică sau pot fi afișate într-o pagină Web);
- *service mai bun pentru clienți* – Web-ul reprezintă un excelent mediu prin care se pot oferi servicii de consultanță clienților, *service*-ul putând fi disponibil non-stop, relațiile inter-umane fiind astfel mai strânse;
- *marca și imaginea corporației pot fi mai ușor modelate* – acestea sunt importante mai ales atunci când clienții folosesc la rândul lor tehnologii avansate. Ne gândim aici mai ales la modele de afaceri *business-to-business*;
- *adaptarea la schimbări* – poate fi mai rapid și facil efectuată atunci când firma este deja la curent și utilizează cele mai noi tehnologii provenite din domeniul comerțului electronic;
- *îmbunătățirea relației cu clienții* – relația cu clienții poate fi mai ușor personalizată, fapt ce poate constitui un avantaj major pentru firmă. Fiecare client trebuie să se simtă apreciat și remarcat, dezvoltându-se relații de tip *1-la-1*;
- *dezvoltarea de noi produse se poate realiza în concordanță cu cerințele consumatorilor* – clienții pot afecta direct design-ul unui nou produs, vizualizându-l cu ajutorul propriilor lor calculatoare, exprimându-și opiniile și dorințele către furnizor. Monitorizând atitudinile clienților, firma poate obține informații prețioase pentru proiectarea noilor produse sau îmbunătățirea celor vechi;

- *noi modele de afaceri* – pot fi create prin intermediul comerțului electronic, în diverse domenii specializate, cum ar fi de exemplu vânzarea de informații de ultimă oră (ne putem gândi cât de prețioase sunt aceste informații pentru experții în finanțe).

Probleme

Problemele pe care le pune comerțul electronic față de cel tradițional sunt legate, în principal, de:

- *asistență* – se pune problema cum putem asista un anumit client sau grup de clienți în luarea unor decizii privind achiziționarea unui produs. Gradul de informații referitoare la un anumit produs poate fi, în unele situații, insuficient;
- *fiabilitate și credibilitate* – pe Web, există o multitudine de date pe care oricine le poate accesa; punctul-cheie este acela ca respectivele date să se transforme în informații (adică să aibă o semnificație pentru utilizator), pentru ca ulterior să devină cunoaștere; siturile care comercializează conținut informațional trebuie să rezolve această problemă. Din cauza timpului scurt de existență sau a dinamicității ridicate, datele se perimează foarte rapid, lipsind în acest moment mecanismele necesare unei analize de termen lung a informațiilor vehiculate.

Modele de afaceri

Se pot identifica următoarele modele de afaceri în comerțul electronic:

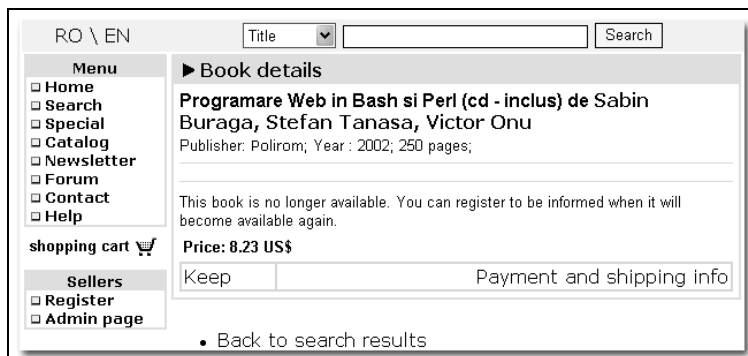
- magazinul electronic (*e-shop*) – un magazin electronic este vizibil posibililor clienți prin intermediul unui sit Web; acesta este administrat de o companie, pentru marketing-ul și vânzările propriilor produse și servicii.

Minimal, un magazin electronic va conține catalogul de produse sau servicii cu descrieri tehnice și comerciale pentru fiecare poziție din catalog. Aceste descrieri sunt gestionate de obicei cu ajutorul unui sistem de gestiune a bazelor de date, care se va ocupa cu stocarea și manipularea datelor și cu oferirea posibilităților de acces la informațiile dorite de client. Varianta medie a unui magazin electronic oferă facilități pentru preluarea comenzilor (prin poșta electronică sau prin formulare interactive completate direct pe situl Web de către posibili clienți), iar varianta extinsă adaugă posibilitatea efectuării *on-line* a plății (prin diverse mijloace de plată), plus diferite alte activități.

În ansamblu, funcțiile unui sit Web de comerț electronic includ, așadar, prezența unui catalog *on-line*, o metodă pentru procesarea plăților electronice, realizarea facturării/transportului, promovarea și realizarea altor diferite servicii pentru client;

- magazinul electronic universal (*e-mall*) – analog corespondentului său din lumea reală, magazinul electronic universal reprezintă o colecție de magazine electronice (comercializând, eventual, produse eterogene, provenite de la furnizori diferiți – cazul magazinului virtual *Diverta On-Line*, disponibil la www.dol.ro), reunite sub o umbrelă comună. În general, acceptă metode de plată comune și oferă anumite facilități (e.g.: *discount-uri*). Ca exemple de magazine electronice universale axate pe desfacerea de cărți ale principalelor edituri din țară și din străinătate putem aminti *Elibris* – www.elibris.ro sau *Anticariat.net* – www.anticariatonline.com (acesta din urmă funcționând și ca replică electronică a unui anticariat fizic). De asemenea, trebuie precizat faptul că unele *e-*

mall-uri pot fi focalizate asupra unei zone geografice (e.g.: pentru locuitorii din Alaska, este disponibil www.AlaskaMall.com) ori unei categorii de producători sau de clienți (de exemplu, pentru segmentul asiatic – www.AsianMall.com).



Varianta Web a unui anticariat

- aprovizionarea electronică (*e-procurement*) – pentru procurarea bunurilor și serviciilor, marile companii și autorități publice organizează licitații. Prin publicarea pe Web a specificațiilor ofertei, scad atât timpul cât și costul de transmisie, mărindu-se și numărul de firme care pot lua parte la licitație. Astfel, crește concurența și scade prețul. În acest context trebuie precizat faptul că întreg spectru de documentații și acte care trebuie întocmite (caiet de sarcini, cererea de ofertă, lista de comenzi, contractul etc.) poate fi conceput, completat și procesat exclusiv prin mijloace electronice;
- piața unui terț (*third party marketplace*) – se apelează la un sit Web pentru a avea acces la catalogul de produse al unei companii, dar acest sit aparține unui terț (i.e. un furnizor de servicii Internet, un furnizor de aplicații sau o bancă). Această metodă prezintă avantajul că interfața cu posibili clienți este unică pentru mai mulți producători, utilizatorii fiind familiarizați cu folosirea ei. Acest model de afaceri este însă mai puțin folosit în comparație cu precedentele;
- comunitățile virtuale (*virtual communities*) – valoarea cea mai importantă a unei comunități virtuale este dată de către membrii săi (clienți sau parteneri), care adaugă informații proprii peste un mediu de bază furnizat de companie. Fiecare membru poate oferi spre vânzare produse sau servicii sau poate adresa cereri de cumpărare a unor produse/servicii. Calitatea de membru al unei comunități virtuale presupune, de obicei, plata unei taxe, dar pot exista și comunități virtuale compuse din clienți fideli ai unui anumit produs ori grup de produse. Astfel de comunități virtuale pot recurge la folosirea *blog*-urilor, forumurilor și a altor mijloace de instituire a așa-numitei rețele sociale (*social network*). Comunitățile virtuale pot implica atât sectorul comercial, cât și cel non-profit, putând fi închise ori deschise (publice);
- furnizorul de servicii cu valoare adăugată pentru canalele de comerț electronic (*value chain service provider*) – furnizorii unor astfel de servicii sunt specializați pe funcții specifice, precum asigurarea logisticii, rezolvarea tranzacțiilor financiare sau

- expertiza în managementul producției și al stocurilor. Plata acestor servicii se realizează de cele mai multe ori pe baza unor tarife sau a unei cote procentuale;
- platformele de colaborare (*collaborative environments*) – cuprind un set de instrumente (software) și un mediu informațional pentru colaborarea între companii (via extranet, uzual) – de exemplu, utilizând un portal. Aceste platforme pot îndeplini funcții specifice, cum ar fi concepția sau proiectarea în colaborare. Câștigurile provin din managementul platformei (taxa de membru sau taxa de utilizare) și din vânzări de instrumente specializate (destinate proiectării, organizării fluxului de documente (*workflow*) și gestiunii concurente a datelor);
 - brokerajul de informații – exemplele cuprind cataloage de clienți clasificați pe profil, vânzarea de oportunități de afaceri, consultanță în domenii specializate;
 - alte servicii – pot fi menționate serviciile de încredere furnizate de autoritățile de certificare sau de notariatele electronice.

De asemenea, trebuie să observăm faptul că modelele de afaceri folosite pentru vânzarea *on-line* de bunuri informaționale – precum informații sau acces la baze de date – diferă considerabil de cele folosite pentru vânzarea de bunuri fizice.

Strategii

Ca strategii principale în realizarea de afaceri în domeniul comerțului electronic s-au impus:

- modelul bazat exclusiv pe Web (*infomediary*), magazinele existând exclusiv virtual, neavând un corespondent fizic (este cazul magazinelor electronice vânzând aplicații sau componente software);
- prezența pe Internet plus infrastructură, în care afacerile se desfășoară atât pe Web (de exemplu, pentru a asigura interacțiunea cu posibili clienți și funcțiile de promovare a produselor/serviciilor), cât și în viața reală (existența unor lanțuri de distribuitori, asigurarea transportului etc.). Un exemplu notabil în acest sens îl reprezintă *Amazon* – www.amazon.com;
- *click-and-mortar* – este modalitatea cea mai simplă de a comercializa produse, oferindu-se clientului un catalog electronic – prin poșta electronică sau prin intermediul unei pagini Web – și așteptându-se comenzi prin *e-mail*, cu plata la livrare (ramburs). O multitudine de astfel de afaceri au fost demarate în România, mai ales în domeniul comercializării de conținut electronic (casete și compact-discuri audio sau video) sau de carte.

3.6.2 Aspecte ale dezvoltării unei afaceri pe Web

De la *business* la *e-business*

Proiectarea, dezvoltarea și menținerea unei afaceri electronice de succes presupune deținerea de cunoștințe importante referitoare la afaceri în general.

Pentru a da valoare unui afaceri, trebuie luate în considerație următoarele: structura, mediul de afaceri, managementul, angajații (resursele umane angajate în afacere), managementul financiar, marketingul și alte componente speciale. Principalele decizii care trebuie luate înainte de a începe o afacere sunt cele legate de:

- produs – ce tip(uri) de produse/servicii trebuie oferit(e)?

- producție – cum vor fi produse bunurile vizate a fi oferite?
- promovare – cum vor fi făcute cunoscute numele (caracteristicile) produselor?
- finanțe – în ce manieră compania va obține fonduri de finanțare pentru a acoperi costurile de producție și promovare?

În ceea ce privește actorii care participă la desfășurarea unei afaceri, principalele categorii vizează: proprietarii (antreprenori, co-proprietari, acționari), creditorii, angajații (aici, o componentă importantă este cea a factorilor de decizie – managerii), furnizorii și clienții.

Pentru a demara o afacere, trebuie dezvoltată o idee clară, inițiindu-se astfel un plan de afaceri:

- se identifică în primul rând un avantaj competitiv care poate fi exploatat,
- se analizează în ce manieră produsul/serviciul propus se diferențiază de cele ale competitorilor,
- se determină resursele necesare punerii pe picioare a afacerii,
- se estimează gradul de fezabilitate a ideii adoptate.

Trebuie să (re)amintim că o afacere de succes nu presupune neapărat investiții (inițiale) majore și că unele idei de afaceri pot reprezenta un insucces (dar și din greșeli se învață, nu-i așa?).

Planul unei afaceri presupune întocmirea unei descrieri detaliate a ceea ce se intenționează a se realiza, inclusiv analiza tipurilor de clienți (publicul țintă) pe care afacerea i-ar putea interesa, scenariile acțiunilor pe care le-ar putea iniția concurența, facilitățile necesare pentru producția propriu-zisă sau pentru promovare. Un aspect important este cel privitor la evaluarea mediului de afaceri existent din perspective economice, industriale și globale (e.g.: politice), la nivel macro- și micro-economic. Condițiile macro-economice vizează situația economică globală a unei regiuni ori stat (de exemplu, creșterea economică, inflația, politica fiscală etc.), iar cele micro-economice se focalizează asupra caracteristicilor unei anumite afaceri sau industrii.

De asemenea, trebuie dezvoltat și un plan de management care presupune detalierea structurii organizaționale, procesele de producție și resursele umane. Principalele activități ale managerilor sunt cele de planificare, de organizare, de conducere și de controlare a afacerii. Planificarea presupune constituirea de planuri strategice (de cele mai multe ori, pe termen lung), tactice, operaționale și alternative (de exemplu, cele de forță majoră). Organizarea are în vedere maniera de îndeplinire a scopurilor afacerii (e.g.: organizarea resurselor necesare, organizarea expertizei în domeniul/domeniile de activitate ale companiei, organizarea locurilor de muncă etc.). Conducerea unei afaceri este un proces de formare de practici bune care să conducă la îndeplinirea scopurilor comune, implicând comunicarea sarcinilor pe care trebuie să le desfășoare angajații, instituirea unui model corespunzător de „șef” și a unui set de motivații (și/sau acțiuni coercitive) pentru a stimula personalul să-și îndeplinească activitățile. Motivarea angajaților se poate face, de asemenea, delegându-le sarcini importante și încurajând *feedback*-ul.

Desigur, activitatea de conducere trebuie să aibă în vedere planul strategic al companiei și să dea dovadă de participare efectivă la acțiunile planificate a fi desfășurate (stilul managerilor participativi, în contrast cu cei autocrați sau *laissez-faire* – „lasă-mă să te las”). Mai mult, un manager trebuie să evalueze activitățile desfășurate, măsurând performanța și comparând rezultatele obținute cu așteptările și standardele impuse (la nivel organizațional ori departamental). Această evaluare se recomandă să se desfășoare permanent, pentru a se

detecta de timpuriu deficiențele și a se decide ce măsuri trebuie instituite. Asemenea funcții manageriale pot fi automatizate, apelându-se la diverse produse software (de exemplu, există aplicații asistând utilizatorul în luarea deciziilor sau pentru monitorizarea și/sau planificarea fluxului de activități ale întreprinderii) – se pot folosi sisteme de fabricație asistată de calculator, sisteme de planificare și conducere a producției, sisteme de decizie bazate pe cunoștințe etc.

Nu trebuie uitate planul de marketing și cel financiar:

- Planul de marketing implică stabilirea pieței de desfacere țintă, detalierea caracteristicilor produsului/serviciului care urmează a fi lansat, politica de prețuri, maniera de distribuție și modul de efectuare a publicității (campania de promovare). Astfel, trebuie stabilit clar ce tip de produse/servicii vor fi realizate sau vândute (*e.g.*: de larg consum sau de specialitate). De asemenea, compania ar putea avea în vedere realizarea unei linii de produse (compusă din produse înrudite, pentru a satisface cerințele unui grup mai larg de consumatori) sau a mai multor categorii (de exemplu, Amazon pune la dispoziție cărți, electronice, jucării, produse cosmetice, multimedia etc.). Mărimea pieței de desfacere a produselor/serviciilor oferite depinde de factori demografici, geografici și economici, plus de valorile sociale. Tot aici se va ține seamă de regulile *branding*-ului sau de cele ale *e-branding*-ului, în cazul afacerilor electronice.

Viața unui produs pe piață se poate diviza în patru mari perioade:

- lansarea produsului (se are în vedere un segment de piață particular, produsul fiind destinat tocmai acestui segment),
- dezvoltarea (pe baza campaniilor publicitare întreprinse și a interesului publicului-țintă, produsul devine cunoscut, iar volumul vânzărilor crește),
- maturitatea (produsul are cele mai mari vânzări, putând fi chiar lider al pieței),
- declinul (deoarece concurența propune un produs alternativ mai bun sau promovat mai bine, volumul vânzărilor începe să scadă, conducând în cele din urmă chiar la dispariția produsului).

Menținerea unei cote (mai) mari de vânzări pentru un produs sau grup de produse este influențată de strategia publicitară adoptată: promovarea mărcii în rândul consumatorilor (de exemplu, consolidarea/îmbunătățirea imaginii via mass-media, Internet etc.), promovarea la nivel instituțional (consolidarea și/sau îmbunătățirea imaginii companiei) ori promovarea la nivel industrial (focalizarea asupra industriei din care face parte produsul ori grupul de produse). Pentru atragerea clienților, se pot adopta strategii precum rabaturi la preț (*discount*-uri), oferte de eșantioane gratuite de produse, premii de fidelitate, oferte excepționale de preț în anumite perioade ale anului etc.

- În ceea ce privește planul financiar, principalele aspecte sunt legate de mijloacele de finanțare (împrumuturi, rambursări) și de fezabilitatea afacerii. Informațiile financiare oferă suport pentru luarea deciziilor (de exemplu, datele privitoare la vânzări pot ajuta la evaluarea impactului pe care l-a avut o campanie publicitară ori la a decide dacă un produs va fi menținut în continuare pe piață). De asemenea, tot aceste informații sunt importante pentru menținerea controlului (*e.g.*: monitorizarea performanței la nivelul diviziilor și a produselor).

O altă problemă pe care trebuie să o avem în vedere este aceea a responsabilității față de mediul înconjurător: procesele de producție, ca și produsele oferite, pot dăuna mediului

(de exemplu, pot polua aerul ori solul) – o afacere poate eșua dacă primește o publicitate negativă referitoare la efectele nocive desfășurate asupra mediului. Nu trebuie ignorat nici aspectul etic în desfășurarea unei afaceri, oricare ar fi ea – vezi informațiile disponibile la <http://dir.yahoo.com/Arts/Humanities/Philosophy/Ethics/Business/>. De asemenea, la înființarea unei afaceri trebuie să ne punem problema impactului asupra comunității umane (responsabilitatea socială poate contrasta uneori cu scopurile afacerii). Suportul acordat organizațiilor caritabile sau *open-source* poate îmbunătăți imaginea companiei (de exemplu, Apple și Microsoft investesc în programe educaționale, Checkers pune la dispoziție locuri de muncă noilor rezidenți, iar IBM sprijină comunitatea de programatori *open-source* și oferă suport instituțiilor academice). Tot în acest context, trebuie să ne punem problema responsabilității față de comunitatea internațională – de luat în calcul diferențele culturale, de evitat regimul financiar diferențiat în funcție de situarea lor geo-politică și de stabilit o reputație globală prin exercitarea unei afaceri etice.

Există companii specializate de consultanță care oferă suport pentru demararea unei afaceri. Astfel, pentru informații și sfaturi de bază se pot vizita situri precum *Yahoo's Small Business* sau *American Express*, iar în ceea ce privește partea financiară se pot examina siturile *Garage.com* și *The Elevator*.

Etape

Înainte de toate, *analiza* afacerii electronice trebuie să se realizeze cât mai detaliat posibil, etapele urmărite fiind:

1. Identificarea tipului afacerii.
2. Evaluarea canalelor de vânzare și distribuție a produselor/serviciilor oferite.
3. Stabilirea scopurilor afacerii.
4. Localizarea afacerii – alegerea distribuitorului de servicii Internet, *Internet Service Provider (ISP)*, a ofertantului serviciilor de găzduire Web (*Web hosting*).
5. Crearea sitului și testarea lui.
6. Asigurarea scalabilității și securității informațiilor vehiculate.
7. Stabilirea relațiilor cu publicul – promovarea produselor prin diverse mijloace.
8. Stabilirea mijloacelor de plată (cecuri, cărți de credit, altele), plus a legăturilor cu diverse organizații financiare (bănci, ofertanți de servicii de plată etc.) – a se vedea și subcapitolul 3.5 și, de asemenea, cele descrise mai jos.
9. Alinierea la legislația internațională – e.g.: problema drepturilor de autor, fraudă, asigurarea anonimatului clienței etc.

Strategii

După această analiză, trebuie să adoptăm o serie de strategii pentru a demara lansarea afacerii pe Web. Se va ține cont de următorii pași:

1. Explicarea beneficiilor *e-business*-ului (a se vedea subcapitolul 3.4).
2. Conștientizarea faptului că tehnologia schimbă modul de desfășurare a afacerii, „spre un sistem nervos digital” – conform afirmațiilor lui Bill Gates.
3. Definirea unui proiect-pilot (de la intranet la extranet și până la prezența în Internet, pe Web); în acest sens, trebuie identificate toate aspectele afacerii care pot fi „aduse” pe sau, mai bine spus, „atrase” spre Web.

4. Estimarea costurilor (se au în vedere instruirea personalului, menținerea afacerii, implementarea strategiilor de securitate, cheltuielile neprevăzute etc.); tot în cadrul acestei faze, se iau în considerație și scenariile în caz de dezastru (de exemplu, imposibilitatea contactării unor furnizori, întârzieri în calendarul activităților preconizate, afectarea securității etc.).
5. Măsurarea productivității.
6. Ajustarea afacerii după cerințele/dorințele pieței și ale clientelei.
7. Pregătirea pentru rezistență/inerție din partea oamenilor (*i.e.* angajații și clienții) și a organizațiilor (*e.g.*: partenerii de afaceri).

De remarcat faptul că o afacere tradițională poate avea și o componentă vizibilă în spațiul WWW, asigurându-se o comunicare mai rapidă și strânsă cu potențialii sau actualii clienți, fluxul informațional fiind unul direct și eficient. O parte dintre operațiunile tradiționale pot fi substituite de diverse servicii electronice (de exemplu, pentru a lua anumite decizii strategice privitoare la modificarea prețului unui produs, managerul poate consulta foarte ușor situația vânzărilor generale, situație disponibilă în Intranetul companiei sau chiar direct pe telefonul mobil).

Din punctul de vedere al legalității, trebuie să fim pregătiți pentru diverse dispute legate de situații, precum cele de mai jos:

- clientul a plătit, dar comerciantul nu a livrat;
- clientul a plătit, însă livrarea întârzie sau sunt livrate alte bunuri/servicii ori bunuri/servicii de altă calitate;
- clientul a plătit, dar banii nu ajung la ofertant;
- comerciantul a livrat, dar clientul refuză să plătească marfa comandată;
- comerciantul a livrat, dar clientul nu a comandat nimic;
- ofertantul comercializează bunuri fără știrea producătorului.

Alte probleme sunt cele referitoare la proprietatea intelectuală (*copyright*). Trebuie să luăm în calcul problema *copyright*-ului conținutului sitului (corpurile de literă folosite, grafica, alte informații multimedia). La fel, trebuie să ne asigurăm că afacerea noastră nu folosește software pirat, de genul celui disponibil pe așa-numitele situri *Warez*. De exemplu, arhivele puse la dispoziție pe sit trebuie să fie stocate în formate pentru care avem licențe de utilizare a arhivatorului care le-a creat. Similar, pentru orice format proprietar (nu putem include pe sit date în format Excel dacă nu deținem pachetul Microsoft Office cu licență). Un alt aspect sensibil este cel al drepturilor de autor asupra datelor (nu se pot folosi bazele de date ale unei terțe organizații fără acordul acesteia). Pentru detaliile legate de legislația internațională privind utilizarea și protecția proprietății intelectuale, se pot vizita și siturile *World Intellectual Property Organization* – www.wipo.org – și *International Digital Object Identifier Foundation* – www.doi.org.

Caracteristici ale unei aplicații de comerț electronic

Cerințele oricărei aplicații de comerț electronic, dar mai ales ale unui sit Web, sunt legate de satisfacerea nevoilor utilizatorului și ale comerciantului. Aceste cerințe ar putea fi rezumate de următoarele aserțiuni:

- sistemul trebuie să fie ușor de utilizat (oferind o interfață ergonomică și utilizabilă);

- sistemul trebuie să ofere posibilități de căutare după denumirile/categoriile produselor și serviciilor comercializate, dar și după descrierile acestora, deoarece nu toți clienții cunosc exact denumirea a ceea ce caută;
- trebuie suportate opțiuni de plată multiple, luând în considerație că nu toți clienții sunt dispuși să ofere pe Web informațiile privitoare la cartea de credit proprie. Orice opțiune de plată aleasă de utilizator trebuie să fie sigură (securizată);
- sistemul trebuie să fie ușor de actualizat, astfel încât adăugarea de noi produse sau servicii să se realizeze rapid;
- sistemul trebuie să fie disponibil în orice moment în care clientul dorește să-l utilizeze;
- sistemul trebuie să valideze datele introduse de utilizator;
- sistemul trebuie să poată fi integrat cu alte sisteme informatice de afaceri (gestiune);
- fiind bazat pe Web, sistemul trebuie să suporte majoritatea navigatoarelor actuale.

Deși nu există soluții universale, pentru a pune pe picioare o afacere în domeniul comerțului electronic de produse putem planifica o strategie constând în pași următori:

1. *Aspecte privind produsele vândute* – imperios necesar este studiul detaliat al caracteristicilor produsului (sau grupului de produse) care urmează să fie pus în vânzare. La fel ca și în comerțul tradițional, natura produsului vândut va determina alegerea mijloacelor: furnizorul de servicii Internet și aplicațiile aferente. Desfacerea unui bun real este diferită de cea a unui bun digital.

Unul dintre cele mai importante aspecte îl reprezintă implementarea echivalentului electronic al coșului de cumpărături (*shopping cart*).

Sistemul oferit de coșul de cumpărături virtual este cel care permite să fie expuse pe Web imagini ale produselor, descrieri și prețuri. Sunt furnizate, de asemenea, mecanismele prin care consumatorul să aleagă cantitatea de produse comandate. Mai mult, tot acest sistem realizează verificarea și înregistrarea datelor, calculează și afișează totalul net al prețurilor cumpărăturilor, incluzând și taxele de transport (eventual și alte taxe) dacă este cazul. Informațiile vehiculate vor fi stocate în diverse baze de date, componentele de management al bazelor de date trebuind proiectate sau cumpărate de la o altă companie (furnizor de găzduire Web, ofertant de servicii de comerț electronic etc.).

Pentru articolele mai puțin pretențioase sau în număr mic, este relativ ușor să se dezvolte aplicația pentru magazinul electronic apelându-se la diverși programatori ori la o companie de software implementând soluții la cheie, particularizate – o posibilă manieră de implementare în limbajul PHP a unui coș de cumpărături este prezentată în cartea S. Buraga (coord.), *Aplicații Web la cheie*, Polirom, Iași, 2003. Majoritatea furnizorilor de servicii de comerț electronic oferă produse prietenoase, având interfețe ușor de utilizat, astfel încât să poată fi exploatate și de către cei cu experiență redusă.

Sistemul coșului de cumpărături trebuie să fie suficient de flexibil pentru a oferi posibilitatea de a expune produse prezentând categorii și caracteristici multiple (de exemplu, pentru produsele textile trebuie luate în calcul variațiile de mărime și culoare, iar pentru comercializarea de autoturisme clientul dorește informații despre model, an de fabricație, producător, dotări etc.). Natural, unitățile de măsură și prețurile sunt și ele diferite.

2. *Securitatea* – deși am mai discutat despre acest subiect, el este deosebit de important pentru implementarea magazinului nostru virtual și mai ales pentru asigurarea credibilității acestuia. Din moment ce informațiile disponibile pe sit părăsesc serverul, fiind disponibile în Internet, ele aparțin domeniului public. Este posibil ca persoane răuvoitoare să le intercepteze și să le utilizeze în mod necorespunzător.

În ceea ce îl privește pe consumator, aceasta va fi foarte interesat de garanțiile de securitate pe care le oferă situl Web. Trebuie să luăm în calcul aspecte precum maniera de transmitere a informațiilor referitoare la plată, riscurile expunerii, locul unde sunt stocate datele private privitoare la client etc.

Actualmente, soluția utilizată pe scară largă pe Web este constituită de folosirea protocolului de securitate SSL pentru orice vehiculare de informații confidențiale (precum datele despre cartea de credit, identitatea reală a clientului etc.), în conjuncție cu *certIFICATELE DIGITALE*. Certificatele digitale pot fi personale, utilizate la stabilirea identității unei persoane, sau certificate Web, folosite la verificarea securității și autenticității unui sit. Protocolul SSL utilizează diverse metode criptografice și poate fi folosit peste majoritatea protocolelor de comunicație pe Internet. De exemplu, un transfer de date dintre un client și un server Web se va realiza printr-o variantă a protocolului HTTP, denumită *HTTPS (HyperText Transfer Protocol Secure)*, identificatorii uniformi de resurse folosind – în locul [http:](http://) – schema [https:](https://).

Fără existența unei soluții de implementare a protocolului SSL și de folosire a certificatelor digitale, nici un consumator avisat nu va transmite pe Web datele cărții sale de credit.

În mod normal, orice server Web ar trebui să ofere suport pentru SSL. La fel, navigatoarele Web pot procesa datele criptate prin intermediul acestui protocol. Desigur, și aplicația de comerț electronic trebuie să asigure suport pentru SSL. Furnizorii internaționali de găzduire Web includ aceste facilități în prețul pachetului de servicii de *e-commerce*.

În ceea ce privește certificatele digitale, acestea sunt emise de o autoritate internațională (*certificate authority*), care poate fi o instituție financiară sau o companie terță, cum ar fi *VeriSign* sau *TrustCenter*.

Pentru realizarea de tranzacții sigure, se poate folosi și protocolul *SET (Secure Electronic Transactions)* ori se pot institui așa-numitele *sisteme de încredere* (de exemplu, *Virtual Vault* de la Hewlett-Packard sau *Trusted Solaris* de la Sun). De asemenea, pentru identificarea utilizatorilor se poate folosi identificarea biometrică (e.g.: amprenta sau retina), necesitând însă echipamente speciale. Tot în cadrul sistemelor de securitate intră și *zidul de protecție (firewall)*, filtru care verifică orice pachet de date vehiculat și decide dacă poate trece mai departe (din/spre Internet).

Pentru unele demonstrații privind tehnologiile de securitate, a se vedea și adresele gifts.zenExpress.com sau www.iCat.com.

3. *Contul de comerciant* – contul de comerciant este diferit de conturile bancare obișnuite, utilizate în afacerile tradiționale. El permite acceptarea de plăți prin cărți de credit sau de debit ca formă de plată electronică provenită de la clienți.

Din momentul în care am primit un cont de comerciant, vom poseda și un număr de identitate al comerciantului (*Merchant ID*), plus un terminal la punctul de vânzare (*POS – Point Of Sale*). Un terminal POS poate comunica prin intermediul liniilor

telefonice, într-un mod similar faxului, cu banca. Prin intermediul acestuia se citesc și se înregistrează informațiile despre consumator de pe banda magnetică a unei cărți de credit sau de debit. Mai mult, tot în responsabilitatea terminalului POS este activitatea de trimitere a informațiilor și detaliilor tranzacției către instituțiile autorizate să proceseze plata (Visa, Mastercard etc.) sau la banca emitentă, dacă este vorba de o carte de debit. Acestea furnizează răspunsul dacă fondurile (ori creditul existent) sunt suficiente efectuării plății și autorizează sau declină tranzacția. Așadar, terminalul POS este folosit atunci când se utilizează mecanisme ale comerțului electronic, dar în contextul unor puncte de desfacere reale. Terminalul POS poate procesa, de asemenea, informații furnizate de cardurile inteligente.

Pentru situația în care comunicarea prin intermediul terminalului POS nu este posibilă din varii motive (*e.g.*: întrerupere temporară), tranzacția poate fi totuși procesată manual la un număr de telefon gratuit.

Pentru a obține un cont de comerciant, de cele mai multe ori se apelează la o bancă, dacă aceasta oferă astfel de servicii. Există și instituții non-bancare care furnizează servicii de acest gen, și care în plus pun la dispoziție și mecanismul de tranzacționare în timp real, via Web, împreună cu autorizația contului de comerciant. Furnizorul contului de comerciant poate influența alegerea sistemului de coș de cumpărături care trebuie să ofere mecanisme de procesare a indentificatorului comerciantului și a cardurilor inteligente.

De asemenea, trebuie să avem în vedere taxele de procesare, diferite de cele de la cărțile de credit standard, și maniera de realizare a tranzacțiilor: manuală sau automată, în timp real.

4. *Realizarea comenzii electronice* – desigur, există mai multe opțiuni de expunere a produselor oferite și de expediere *on-line* a comenzilor. Cea mai simplă modalitate este de a realiza o serie de pagini Web destinate prezentării produselor și de a concepe un formular XHTML pentru interacțiunea cu utilizatorul, în vederea preluării și trimiterii prin poșta electronică a comenzii acestuia. Pentru un număr redus de produse, această soluție este fezabilă, fără a necesita decât actualizarea manuală a listei acestora. Dacă numărul produselor este/devine mai mare, va trebui să luăm în calcul o soluție dinamică, constituită fie dintr-o serie de programe (disponibile gratuit pe Web sau realizate de un programator plătit), fie dintr-o aplicație complexă de comerț electronic care oferă integrare cu sisteme de gestiune a bazelor de date – *e.g.*: soluții gratuite precum *MySQL* și *PostgreSQL* sau cele comerciale ca *DB2*, *Oracle* și *Microsoft SQL Server* – și mecanisme de autentificare și securitate (pusă la dispoziție de compania de găzduire a sitului Web sau de o corporație soft).

Programele simple care pot fi luate de pe Web prezintă o serie de dezavantaje: dificultate în instalare, dependență de platformă sau navigator, lipsă de suport tehnic sau de documentație, funcții reduse sau inexistente pentru publicitate *on-line*, nu oferă instrumente de administrare a portofoliului de clienți, posedă facilități limitate de expunere a produselor, pot fi insuficient testate etc.

5. *Modalități de plată electronică* – alegerea metodei de plată depinde în principal de tipul de sit de comerț electronic: B2C (adresat consumatorului) sau B2B (dedicat tranzacțiilor de afaceri). După cum am văzut în secțiunea anterioară, câteva dintre modalitățile de plată utilizate sunt cartea de credit sau debit, cecul, ordinul de plată

sau viramentul. Dacă pentru siturile de tip B2C cea mai frecventă metodă de plată este cartea de credit, la cele de tip B2B sunt folosite mai ales ordinele de plată și viramentele bancare.

De remarcat faptul că pentru tranzacțiile B2B, clienții implicați dețin de obicei cont de firmă și solicită eliberarea unei facturi. Este necesară, de asemenea, verificarea solvabilității clientului înainte de trimiterea mărfii.

Mecanismul implementând coșul de cumpărături trebuie să ofere suport pentru colectarea informațiilor necesare expedierii produsului și procesării tranzacției (inclusiv facturarea, dacă este cazul).

Pentru tranzacțiile care implică prelucrarea informațiilor referitoare la cărțile de credit, pot exista două opțiuni:

- *procesarea manuală* – implică următorii pași:
 - autentificarea – confirmarea faptului că numărul cărții de credit este valid și nu este furat;
 - autorizarea – confirmarea existenței fondurilor necesare plății;
 - inițierea procesului de transferare a banilor.

Etapele descrise sunt parcurse în regim *off-line*, prin transmiterea informațiilor de pe cartea de credit prin telefon sau prin intermediul unui terminal POS furnizat o dată cu contul de comerciant. Autentificarea și autorizarea se realizează înainte de expedierea produsului, în timp ce transferul banilor are loc numai după ce produsul se află deja în drum spre consumator;

- *procesarea în timp real* – în totalitate computerizată, implică mai mulți furnizori independenți de servicii: banca firmei și cea a clientului, companiile de cărți de credit sau debit, ofertanții de servicii de plată etc.

Întregul mecanism va fi inițiat prin apăsarea unui simplu buton sau prin activarea unei legături de tipul „Cumpără acum” („*Pay now!*”). Deși poate părea relativ complicat, furnizorul de găzduire Web poate asigura funcționarea întregului sistem, iar interfața de administrare sau cea către clientul final poate fi ușor de manevrat. Trebuie să fim atenți însă la taxele percepute în astfel de situații.

Procesarea în timp real nu este întotdeauna necesară. Pentru un număr ridicat de tranzacții simultane, timpul de procesare poate fi critic.

6. *Publicitatea* – sintagma „Construiește situl și vor veni apoi și clienții” nu este valabilă pentru siturile Web tradiționale, așa cum s-a afirmat în trecut, și cu atât mai puțin în cazul magazinelor virtuale. Strategiile de marketing și de publicitate sunt absolut necesare pentru a obține succes pe Web.

Eficiența reclamei *on-line* (*e-advertising*) depinde de maniera de utilizare a diverselor strategii, dintre care putem enumera:

- *stabilirea clară a obiectivului* – orice proces de comunicare debutează cu fixarea obiectivelor campaniei de marketing. Printre acestea ar putea fi construirea/consolidarea loialității față de o marcă (*brand*), intensificarea procesului de vânzare al produsului/serviciului la care se face reclamă, creșterea traficului sitului, îmbunătățirea serviciilor dedicate consumatorilor. Ideal este ca, în timp, să le putem realiza pe toate, dar, în primul rând, trebuie să luăm în calcul un set de priorități menite a răspunde necesităților de moment;

- *definirea mesajului publicitar* – trebuie să ne asigurăm că mesajul publicitar va răzbate printre celelalte de același fel. Principiile de bază, specifice publicității *on-line* sunt:
 - mesajul trebuie să fie cât mai lizibil, ușor de parcurs și relevant în raport cu obiectivul propus;
 - textul mesajului trebuie limitat la 5-7 cuvinte, deoarece un mesaj scurt este mai repede înțeles și poate atrage atenția vizitatorilor. Trebuie să ținem cont de faptul că utilizatorii sunt grăbiți întotdeauna;
 - reclama trebuie folosită pentru a determina vizitatorii curioși să viziteze situl. De aceea, mesajul scurt trebuie să fie incitant, asociind textului o informație grafică. Trebuie să stabilim cât de mult trebuie spus pentru a-i atrage pe vizitatori să afle mai multe; acest gen de persuasiune trebuie realizată cu discreție, iar mijloacele – de primă mână (de exemplu, grafica trebuie să aibă un nivel profesionist);
- *facilitarea navigării prin sit* – promisiunea făcută în mesajul publicitar trebuie să se regăsească și pe situl care se încarcă în urma *click*-ului vizitatorului pe reclama *on-line*. Pentru ca utilizatorul să fie determinat să viziteze cât mai mult din sit, navigarea trebuie să se desfășoare cât mai rapid, într-o manieră structurată, dar simplă. Altfel campania riscă să fie inefficientă sau compromisă din pricina problemelor de construcție a sitului. Un aspect important este cel al actualizării cu regularitate a informațiilor, mai ales în secțiunile-cheie. Asupra informațiilor noi trebuie în principal atrasă atenția. A se vedea și capitolele următoare;
- *utilizarea capacităților interactive ale Internetului* – interactivitatea deosebește cel mai tare reclamele *on-line* de cele tradiționale. Marketingul are de câștigat prin realizarea de sondaje de opinie direct de pe sit, prin dezvoltarea unei comunități a clienților fideli, prin posibilitățile de *feedback* puse la dispoziție etc. Succesul pe Web nu depinde atât de mult de aptitudini, cât de perseverență și de adaptabilitate.

Oriunde apare numele/sigla firmei trebuie să fie prezentă și adresa Web a sitului: pe toate materialele listate (cărți de vizită, broșuri, foi cu antetul organizației, comunicate de presă etc.), pe cadourile promoționale (pixuri, agende și altele), în orice apariție publicitară în mass-media. Pentru a crește gradul expunerii, multe firme afișează adresa Web a sitului propriu în secțiuni speciale ale principalelor periodice, ale publicațiilor de afaceri și ale mediei comerciale de profil. Spoturile publicitare televizate trebuie obligatoriu să includă informații privind adresa Web a firmei.

Se poate merge mai departe, stabilind care mijloace de promovare pe Web ar avantaja afacerea noastră. Printre cele mai importante mijloace pot fi menționate:

- *campania de afișe (bannere) publicitare* – un *afiș publicitar (banner)* reprezintă de fapt o imagine (statică sau animată), la care este atașată o legătură spre un sit Web, plasată de cele mai multe ori la începutul paginilor care înregistrează traficul cel mai mare dintr-un anumit sit. Taxele pentru plasarea unui *banner* se calculează de obicei în raport cu numărul de expuneri sau de *click*-uri (urmarea propriu-zisă a legăturii spre care indică imaginea). Compania care vinde spațiile publicitare trebuie să dețină un program de urmărire a traficului pentru a oferi rapoarte

statistice complete despre campania publicitară cu plată (acest program este plasat pe un așa-numit server de publicitate – *ad server*).

De exemplu, o rețea internațională de *banner*-e care, în plus, cumpără/vinde spații publicitare, incluzând și o serie de situri românești este *ValueClick* – www.valueclick.com.

Un *banner* poate avea dimensiuni variate, studiile efectuate relevând faptul că dimensiunea cea mai des utilizată, cea tradițională, este de 468×50 de pixeli, urmată de 120×60. Se constată că dimensiunile cele mai eficiente nu se bucură însă de o utilizare foarte largă.

După crearea *banner*-elor, se efectuează un studiu asupra aspectelor demografice ale siturilor-țintă, pentru a fi găsite cele mai potrivite, după care se recurge la negocierea afișării. Ca soluție complementară se poate dezvolta propriul sistem publicitar, ca exemple de soluții comerciale pentru servere de publicitate putând fi date *AdServer* (NetGravity) și *Open AdStream* (RealNetworks). Se pot folosi și programe de tip script, majoritatea disponibile gratuit pe Web, dar care nu oferă facilitățile aplicațiilor profesionale.

De asemenea, un sit Web poate apela doar la serviciile de urmărire a traficului, servicii puse la dispoziție de diverse companii internaționale sau naționale, gratuit sau cu plată, în funcție de traficul înregistrat. Pentru România, cele mai cunoscute sunt *Trafic*, *Grafstat* sau *Statistici*, iar dintre cele internaționale menționăm *FreeStats* și *TheCounter*. Unele dintre acestea oferă și posibilități de cumpărare de spațiu publicitar.

Unii proprietari de situri consideră că vânzarea de afișe publicitare nu reprezintă un model viabil de afaceri Web, nici în străinătate și nici pe plan local. Una dintre greșelile comune este adoptarea de strategii publicitare similare celor din mass-media tradiționale, care nu pot fi eficiente în cazul unui sit. Publicitatea bazată pe întreruperi (*interruption based advertising*), larg practică la radio sau televiziune unde receptorii mesajului se găsesc într-o stare pasivă, nu poate funcționa într-un mediu *on-line*, deoarece Web-ul are o dinamică diferită, iar utilizatorii participă activ;

- *programele de schimb de afișe publicitare* – cel mai utilizat mijloc publicitar *on-line* din România, acest sistem presupune înscrierea la un serviciu de interschimb de conținut publicitar al unor companii. Unul dintre cele mai cunoscute servicii de acest gen era *GoldenClick*. Altele sunt *GoldenBanners* – www.goldenbanners.ro sau *AdServer* – www.adserver.ro.

Rata de expunere poate fi de la 1:1 până la 1:3 (un *banner* al companiei noastre este afișat în cadrul altui sit Web, în schimbul afișării a 1, 2 sau 3 afișe publicitare ale altor organizații în cadrul sitului nostru). Evident, cea mai bună rată de schimb este cea de 1:1, însă este rar practică, din motive comerciale. Cele mai multe rețele utilizează rata de 1:2. Pentru a obține o mai bună vizibilitate a *banner*-ului nostru pe alte situri, se pot cumpăra afișări suplimentare;

- *afilierea la programe publicitare* – acest tip de program stimulează vânzările oferind siturilor înscrise într-o astfel de rețea comisioane pentru fiecare vânzare realizată prin intermediul rețelei. Promovarea produselor și serviciilor disponibile se realizează cu ajutorul reclamelor grafice, a *banner*-elor și a legăturilor text. Sistemul de afiliere asigură urmărirea clienților și contorizarea vizitelor și a

vânzărilor efectuate pentru fiecare sit în parte, prin intermediul unui cod unic de identitate. Un astfel de program este *AffiliateWorld* – www.AffiliateWorld.com;

- *realizarea de legături reciproce* – este una dintre cele mai eficiente forme de publicitate *on-line*, fără a fi costisitoare, dificultatea constând în a găsi situri cu un conținut complementar, dispuse să accepte un astfel de schimb care s-ar putea dovedi avantajos ambelor părți (eventual, prin realizarea unor *discount*-uri clienților ambelor situri de comerț electronic). Multe situri oferind servicii electronice (e.g.: felicitări) recurg la această strategie. Unele motoare de căutare consideră numărul de legături externe către un sit drept un criteriu de listare a adresei sitului respectiv printre primele;
- *directoarele cu plată* – reprezintă directoare specializate de obicei pe un segment de piață care percep taxe pentru listarea siturilor de profil. La fel, anumite motoare de căutare (i.e. *Altavista* sau *Google*) pot realiza acțiuni publicitare pentru diverse situri contra unui anumit comision sau pe bază de abonament. Astfel, în urma căutării unor anumiți termeni (numiți și *ad-words*), primele afișate sunt siturile Web înscrise cu plată. Oricum, înscrierea gratuită la principalele motoare de căutare este obligatorie pentru a mări gradul de accesare a sitului;
- *inelele Web* – un *inel Web* (*web ring*) este constituit dintr-o serie de situri având o tematică înrudită, comună (e.g.: muzică *heavy-metal*). Siturile participante se leagă unul de altul prin intermediul unor legături text/grafice, afișate de cele mai multe ori la finalul unei pagini. Aceste legături conduc la situl precedent și la cel următor din inel ori la un sit care listează toate siturile afiliate la respectivul inel. În acest mod se poate realiza și o comunitate de vizitatori cu preocupări similare.

Desigur, un sit poate fi înscris, de obicei gratuit, la mai multe inele tematice.

Alte practici publicitare pot recurge la prezența (indirectă) pe forumuri, *blog*-uri sau portaluri Web, care pot atrage un număr relativ mare de vizitatori.

3.6.3 Strategii de marketing on-line

Multe dintre aspectele comerțului tradițional pot evolua de la o viziune centrată pe ofertant la una centrată pe client. O afacere centrată pe client (*customer-centered business*) poate fi organizată în jurul unui produs sau organizată astfel încât să întâlnească toată necesitățile unui grup particular de clienți. Dacă prima abordare se mai numește și strategia canalului principal (*channel master*), a doua poartă numele focalizarea clientului (*customer magnet*). De asemenea, în cazul *e-business*-ului, de cele mai multe ori nu se comercializează produse ale lumii reale (compuse din atomi), ci produse ale lumii informaționale (compuse din biți). Astfel, afacerea noastră devina una de distribuție digitală de bunuri și servicii.

Strategia axată pe canalul principal a fost adoptată de compania Cisco Systems, pe baza a patru aspecte importante:

- atragerea clienților (oferirea unui catalog *on-line* complet, inclusiv a unui *demo* privitor la modul de comandare a produselor, cu actualizarea permanentă a ofertei);

- interacțiunea cu clienții (catalogul *on-line* permite căutarea, răsfoirea și configurarea achizițiilor; diverși agenți inteligenți sugerează alternative și identifică erorile survenite);
- coordonarea procesului de comandare (clienții pot monitoriza sau recepționa notificări despre starea comenzilor efectuate);
- oferirea de servicii post-comandare (clienții pot avea acces la documentații detaliate privitoare la produse, inclusiv la ajutor *on-line* privitor la exploatarea acestora).

Una dintre metodele de succes este cea a *ofertei de produse gratuite*, atragerea vizitatorilor și satisfacerea acestora transmițându-se informal și către alte persoane. Dacă localizarea este aspectul de care se ține cont în cadrul comerțului fizic, atunci „gratuit” reprezintă termenul magic în marketingul *on-line*. Oamenii pot fi atrași către sit prin faptul că li se oferă mostre sau informații gratuite (de exemplu, documente de tipul *white paper* în care se realizează prezentarea problematicii principale a contextului de afaceri al firmei). Un exemplu pozitiv este următorul: 56% din companiile americane au afirmat că afacerea li s-a dezvoltat cu 20% în cazul în care au oferit o vedere 3D a unor produse oferite. Există și situații negative, un studiu întreprins de Jupiter Research concluzionând că 67% din tranzacțiile *on-line* au fost abandonate de utilizatori din pricina dificultăților întâmpinate în navigarea prin sit și a lipsei de asistență umană (să ne amintim de cazurile frecvente când în alegerea unui produs apelăm la sfaturile unor vânzători competenți ai unor magazine reale). Oferta de produse gratuite poate fi adoptată și în cazul în care se dorește lansarea unui produs sau *brand* nou pe piață.

ALTE CĂRȚI DE SABIN BURAGA

APLICATII WEB LA CHEIE. STUDII DE CAZ IMPLEMENTATE IN PHP
Autor(i): Sabin Buraga
Categoria: Calculatoare
Editura: Polirom [2003]
Colectia: Calculatoare, informatica;
Pret: 235.000 lei (23,50 lei noi)

PREZENTARI MULTIMEDIA PE WEB. LIMBAJELE XHTML+TIME SI SMIL
Autor(i): Mihaela Brut, Sabin Buraga
Categoria: Diverse
Editura: Polirom [2004]
Colectia: Calculatoare, informatica;
Pret: 189.000 lei (18,90 lei noi)

PROGRAMARE WEB IN BASH SI PERL (CARTEA INCLUDE SI UN CD)
Autor(i): Sabin Buraga, Victor Tarhon-Onu, Stefan Tanasa
Categoria: Calculatoare
Editura: Polirom [2002]
Colectia: Linux;
Pret: 260.000 lei (26,00 lei noi)

ATELIER DE PROGRAMARE IN REțele DE CALCULATOARE
Autor(i): Sabin Buraga, Gabriel Ciobanu
Categoria: Calculatoare
Editura: Polirom [2001]
Colectia: Linux;
Pret: 169.000 lei (16,90 lei noi)

Oferirea de recomandări suplimentare clienților unui e-shop

Pentru companiile având ca profil prelucrarea datelor (e.g.: analiștii financiari, firmele de realizare a sondajelor etc.) se poate da un comunicat de presă prin care se anunță lansarea unui important produs informațional. La fel, celelalte categorii de organizații comerciale pot, de asemenea, să transmită diverse informații menite a ameliora viața consumatorilor și a potențialilor clienți. Aceștia pot avea acces la anumite articole, în mod gratuit, iar dacă își vor da seama că situl este actualizat regulat, ei se vor întoarce periodic și vor răspândi vestea despre noutățile apărute.

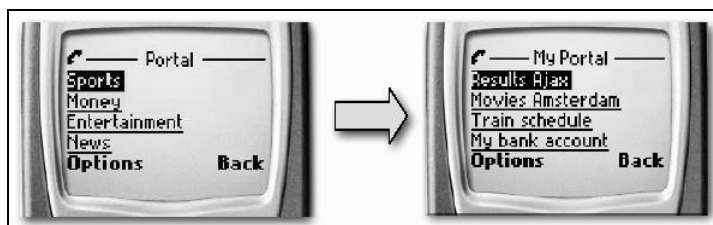
Astfel, o altă strategie importantă este *încurajarea vizitelor repetate* pe situl nostru. Dacă scopul principal al sitului este de a crea o imagine de marcă sau dacă vizitatorii cumpără produsele ghidați de impresiile determinate de designul sitului, este esențial să convingem actualii/potențialii clienți să revină pe sit.

Oferind avantaje și stimulând vizita clienților, asigurându-le satisfacția pe tot parcursul sitului, îi vom determina să se întoarcă. Printre mijloacele comune de a realiza aceasta se enumără oferirea de articole interesante sau sfaturi utile (cazul unor companii de cosmetice furnizând informații privitoare la realizarea unui machiaj potrivit).

Ca și în comerțul clasic, se poate adopta și o acțiune de campanii promoționale de oferire la un preț redus a unor (categorii de) produse. O altă strategie este instituirea unui program pentru cumpărătorii fideli, bazat pe reduceri preferențiale de prețuri la unele produse ori la acumularea unor punctaje care pot fi convertite în bunuri/servicii. Acest aspect va conduce la vizite repetate pe situl Web.

Actualizările de conținut sau interfață ale sitului pot fi transmise prin poșta electronică vizitatorilor care s-au înscris la buletinul informativ pus la dispoziție, gratis, de sit. Utilizarea unei astfel de tactici ajută la crearea unei baze de date care să ajute și la determinarea nevoilor și cerințelor clienților, fapt ce va conduce la creșterea vânzărilor.

O altă strategie este cea a creării sentimentului de *exclusivitate*. Creând un domeniu de acces cu parolă la o parte a sitului, vizitatorii au senzația că aparțin unei comunități speciale. Cu această ocazie, prin completarea formularului de înscriere în vederea obținerii parolei de acces, putem culege date demografice prețioase privitoare la acești membri. Un alt factor important este acela de a oferi posibilitatea de *personalizare* a sitului (modificarea modului de afișare, abonarea la știri „exclusive” etc.). Exemple notabile sunt *My Yahoo!* sau *My Netscape*. Utilizatorul dorește să perceapă că este un fel de proprietar al fragmentului de sit la care are acces exclusiv.



*Migrarea de la conținutul general la unul personalizat
în accesarea unui portal disponibil pe telefonul mobil*

De asemenea, putem recurge la efectuarea periodică de *anchete*. Ca dezvoltatori ai unui sit de comerț electronic ne-ar plăcea să știm ce gândesc ceilalți despre afacerea noastră.

Paginile Web pot cere opinia vizitatorilor asupra problemelor de navigare pe sit, de afișare a conținutului, de achiziționare a unui produs etc. (prin completarea unui sondaj de opinie – *survey*).

De asemenea, putem să ne formăm o părere asupra unor probleme din domeniul în care lucrează utilizatorul. Sondajele servesc scopului adițional de a culege statistici folositoare de la grupul-țintă vizat, utile în cercetările de marketing. Dacă informația merită a fi făcută publică, putem apela la presa scrisă ori putem afișa informațiile respective chiar pe sit. Este cunoscut faptul că multe motoare de căutare (*i.e. Excite*) oferă zilnic sondaje de opinie. Vizitatorii își pot face cunoscute opiniile asupra anumitor subiecte și pot vedea rezultatele imediat. Dacă sondajele puse la dispoziție sunt atractive și diversificate, vizitatorul poate fi stimulat, de asemenea, să revină și a doua zi pe situl respectiv.

Organizarea unui sondaj de opinie se poate realiza în funcție de mesajul care se dorește a fi transmis sau care consolidează poziția firmei. Compania Gallup întreține un sit pentru sondaje pe Internet dând posibilitatea diferitelor persoane să-și exprime opiniile sau/și să parcurgă rezultatele unor sondaje celebre.

Captarea unei atenții mărite asupra unui sit, determinând și revenirea utilizatorilor pe acel sit, se poate realiza și prin *organizarea de concursuri on-line*. De exemplu, compania Sunny Delight oferea studenților la colegiu șansa de a câștiga o bursă de zece mii de dolari, concurs care s-a bucurat de atenție națională în revista *USA Today*. La fel, Macromedia a instituit un concurs internațional pentru utilizatorii aplicației *Flash* în determinarea celui mai atractiv sit Web folosind această tehnologie multimedia. Concursurile sunt cele mai indicate atunci când întăresc misiunea sau valorile firmei care sponsorizează aceste concursuri, eventual în conjuncție cu tombole virtuale. Un alt tip de concurs poate încuraja folosirea produselor companiei, constituind o mișcare de marketing inteligentă. De exemplu, în cadrul unui concurs se poate cere oamenilor să explice motivul pentru care au neapărată nevoie de produsul vândut pe Web. Câștigătorii pot fi promovați în ziare locale și la televiziune, ceea ce poate constitui un alt beneficiu. În cazul Amazon, care are câștigători zilnic, există numeroase posibilități de publicitate în multe piețe locale, în mod constant.

De reținut: cu cât concursul are legătură tot mai strânsă cu produsele și misiunea firmei, cu atât rezultatul general va fi mai eficient în a consolida misiunea de marketing. În acest sens, un alt exemplu concludent este cel al companiei Microsoft.

De cele mai multe un marketing *on-line* eficient depinde de soluțiile informatice alese pentru realizarea managementului relațiilor cu clienții (*CRM – Customer Relationship Management*).

3.7 Concluzii

Desigur, afacerile pe Web reprezintă un domeniu în continuă evoluție, imprevizibil, dar cu un potențial incredibil. Principalele provocări tehnice pentru activitățile de *e-business* sunt legate de securitatea tranzacțiilor, de construirea unei infrastructuri adecvate, de facilitarea accesului la date în diverse forme, de pe platforme diferite, inclusiv de pe cele mobile, de integrare a sistemelor existente, de gestionare coerentă a conținutului și de accelerare a transferului de informații. Managerii firmelor actuale se confruntă, la rândul lor, cu diverse

provocări cărora desigur trebuie să le facă față: bugetele alocate, tehnologia utilizată, instruirea personalului, îmbunătățirea serviciilor pentru clienți sau găsirea unor noi clientele.

Asistăm la diverse tendințe pe termen scurt sau mediu, dintre care printre cele mai interesante se numără comunicațiile fără fir, schimbul de date XML, mărirea lățimii de bandă, adoptarea unor soluții electronice de management al personalului întreprinderilor, personalizarea serviciilor, crearea unor interfețe flexibile cu utilizatorul și accesarea informațiilor indiferent de localizare.

Viitorul nu va fi legat exclusiv de tehnologiile folosite, ci de asumarea sarcinii dezvoltării permanente a unei culturi organizaționale, focalizată pe activitățile de *e-business* – și, simultan, *m-business* –, plecând de la premisele realității. De altfel, previziunile analiștilor economici afirmă că afacerile de succes ale viitorului apropiat vor fi serviciile – specializate și totodată elitiste, adresate publicului larg – și mai puțin comercializarea *on-line* de bunuri. În ceea ce privește afacerile *business-to-business*, unul dintre pașii importanți îl va constitui trecerea la rețelele de procesare a afacerilor (BPN – *Business Process Networks*), constituindu-se un cadru informatic sofisticat permițând unei companii să își extindă infrastructura tehnologică în manieră controlată. De altfel, deja există diverse corporații de renume, precum BowStreet, IBM, Iona sau Oracle, care oferă soluții BPN.

Comentarii bibliografice

Domeniul afacerilor pe Web, fiind la punctul de confluență a mai multor discipline, se dovedește extrem de amplu. Drept resursă bibliografică indispensabilă se poate menționa cartea lui D. Amor, *The E-Business (R)evolution*, Prentice-Hall, 1999 (mulțumim Lilianei Ibănescu pentru facilitarea accesului la acest material). O lucrare prezentând „stilul de viață Web” și modelarea afacerilor prin prisma tehnologiilor Internet este B. Gates, *@faceri cu viteză gândului*, Editura Amaltea, București, 2000. Altă carte care poate prezenta interes este G. Winfield Treese, L. C. Stewart, *Designing Systems for Internet Commerce*, Addison-Wesley, 1998. Diverse informații destinate în principal factorilor de decizie din cadrul companiilor sunt disponibile la <http://www.ibm.com/e-business/playbook>.

Relațiile complexe dintre Internet și societatea umană sunt discutate în excelenta carte N. Negroponte, *Era digitală*, Editura All, București, 1999. O lucrare privitoare la *branding* este W. Olins, *Noul ghid de identitate*, Comunicare.ro, București, 2004.

Cititorul interesat de domeniul afacerilor pe Web poate consulta colecția revistei *eWeek*, special dedicată acestui subiect – eweek.agora.ro. Alte articole interesante au apărut de-a lungul ultimilor ani în *PC Magazine Romania* – www.pcmagazine.ro și *NET Report* – www.netreport.ro. De asemenea, cititorul poate parcurge materialele disponibile *on-line* la adresele:

- AdKnowledge Library – www.arahne.ro/akl/
- Afaceri pe Internet – www.afaceri.net
- OneBiz – www.onebiz.8m.net

În ceea ce privește metodele de plată, furnizăm câteva adrese referitoare îndeosebi la cardurile inteligente:

- Open Card – www.opencard.org
- Smart Card Industry Association – www.scia.org
- The Smart Card Resource Center – www.smart-card.org

Pentru detalii privind diverse aspecte ale securității informatice, în general, și ale securității comerțului electronic, în special, se pot consulta și lucrări precum V. Patriciu *et al.*, *Securitatea comerțului electronic*, Editura All, București, 2001 și D. Oprea, *Protecția și securitatea informațiilor*, Editura Polirom, Iași, 2003. Securitatea aplicațiilor Web va fi tratată în cadrul capitolului al cincilea al cărții de față (vezi secțiunea 5.2.7).

Cititorii interesați de subiectul întreprinderilor virtuale pot parcurge M. Cioca, *Conducerea asistată a unităților economice*, Editura Universității „L. Blaga”, Sibiu, 2004 și T. Torres-Coronas, M. Arias-Oliva, *e-Human Resources Management: Managing Knowledge People*, Idea Group, 2005. În ceea ce privește *e-learning*-ul, cititorii interesați pot studia conținutul volumelor C. Holotescu, *Ghid ELearning*, Editura Solness, Timișoara, 2004 și M. Brut, S. Buraga, *Prezentări multimedia pe Web*, Editura Polirom, Iași, 2004 și al siturilor de la adresele www.elearningeuropa.info sau www.educause.edu.

În ceea ce privește construirea de magazine virtuale, există diferite aplicații dedicate acestui scop – comerciale sau gratuite – disponibile pe diverse platforme. Pe CD-ul cărții, în cadrul secțiunii „Resurse”, cititorul poate găsi o serie de adrese Web utile. De asemenea, sunt incluse diverse aplicații și programe menite a facilita dezvoltarea de situri de comerț electronic și nu numai, dintre care menționăm *eZ Publish*, *osCommerce* și *Sugar Suite* – soluții *open-source* pentru implementarea de magazine virtuale pe platformele Linux și Windows 2000/XP.

4. CREAREA PAGINILOR WEB

Omul face un câmp rodnic nu numai cu sapa și cazmaua, ci și cu ceea ce gândește în timp ce sapă și răstoarnă pământul. (Sándor Márai)

În cadrul capitolului de față vor fi descrise cele mai importante aspecte privind conceperea de pagini Web prin intermediul limbajului XHTML. De asemenea, vor fi prezentate foile de stiluri în cascadă CSS, utile pentru atașarea unor proprietăți de stil elementelor XHTML, și o serie de tehnici de optimizare a codului-sursă utilizat la structurarea și redarea documentelor Web.

4.1 Limbajul XHTML

Un document hipermedia poate fi identificat prin următoarele caracteristici fundamentale: *structură, conținut și formă*. Dacă forma de vizualizare este dependentă de programul de afișare a informațiilor conținute de acel document (în cazul nostru un navigator Web), structura și conținutul său trebuie să aibă un format general de reprezentare, pentru a fi asigurate portabilitatea și independența de platformă. Acest format este asigurat și furnizat de *limbajul de marcare* (sau de *adnotare*) XHTML – *Extensible HyperText Markup Language*. Considerat *lingua franca* a Web-ului, HTML a provenit din SGML, fiind o aplicație majoră a acestuia, actualmente fiind înlocuit de XHTML, bazat pe XML.

4.1.1 Caracterizare

De reținut faptul că XHTML nu este un limbaj de programare, ci unul declarativ. Limbajul XHTML utilizează *marcatori* (*tag-uri*) descriptivi pentru definirea modului de prezentare și a structurii logice a unui anumit document hipertext. Termenul *marcaj* (*markup*) a fost folosit inițial pentru a descrie anumite adnotări, note marginale în cadrul unui text, inserate de autor cu intenția de a indica tehnoredactorului (tipografului) cum trebuie cules sau listat un anumit pasaj, dacă nu chiar omis. Exemple de astfel de adnotări ar fi sublinierea unor anumite cuvinte, recurgerea la diverse simboluri speciale, imprimarea unor părți de document cu un corp de literă (font) specificat etc. Cum formatarea și imprimarea textelor au fost ulterior automatizate, aria lingvistică a termenului „marcaj” s-a extins pentru a acoperi toate tipurile de coduri de marcare inserate în textele electronice cu scopul de a indica modul de formatare, listare ori alte acțiuni.

Generalizând, putem defini marcajul sau codarea drept orice acțiune de a interpreta în mod explicit un fragment de informație. Codificarea datelor (în particular, a textelor) pentru procesarea computerizată este similară, în principiu, cu transcrierea unui manuscris din *scriptio continua* într-un format special, intern, dictat de utilizator (autor, tehnoredactor, editor etc.) folosindu-se – explicit sau nu – unele directive/marcaje care definesc maniera de interpretare a conținutului acelor date.

Printr-un *limbaj de specificare* înțelegem, astfel, un set de convenții de marcare utilizate pentru codificarea datelor. Un limbaj de marcare trebuie să specifice mulțimea de marcaje obligatorii, permise, maniera de identificare a marcajelor și semantica fiecărui marcaj disponibil (similar procesului de specificare a sintaxei și semanticii unui limbaj de programare).

Elemente

Termenul tehnic pentru textul marcat este *element*, acesta fiind văzut ca o componentă structurală a unui document. Diferite tipuri de elemente au asignate diferite nume, cele corespunzătoare limbajului XHTML fiind stabilite de către Consorțiul Web. Fiecare element trebuie specificat explicit într-un anumit mod, cea mai comună modalitate fiind aceea de a insera un marcaj (*tag*) la începutul unui element (*tag de început*) și unul la sfârșitul lui (numit *tag de sfârșit*), ambele purtând numele asignat elementului. Perechea *tag de început* – *tag de sfârșit* este folosită la încadrarea fiecărei apariții a elementului respectiv în cadrul unei pagini Web (într-un mod similar utilizării diferitelor tipuri de paranteze ori semne de punctuație, ca în exemplul folosirii ghilimelelor pentru a delimita un citat).

Astfel, forma unui element generic va fi `<element>...</element>`, unde `<element>` specifică un *tag* de început și `</element>` un *tag* de sfârșit, iar `element` este numele unui element oarecare permis de specificațiile XHTML. Numele unui element nu poate începe cu un număr și nici nu poate conține spații.

Un element poate fi vid (nu conține nimic între *tag*-ul de început și cel de sfârșit) sau poate conține un text, inclusiv alte elemente. Mai multe elemente de același tip pot fi imbricate. Astfel, relațiile dintre elementele XHTML pot fi privite în termeni de secvență, apariție, ierarhie, grupare sau incluziune. Semantica fiecărui element definit este stabilită de către Consorțiul Web, fiind aplicată în mod corespunzător – chiar dacă uneori cu mici diferențe – de către fiecare navigator.

Lista tuturor elementelor permise de XHTML 1.01 este disponibilă pe CD-ul cărții.

Atribute

Un *atribut* este utilizat cu scopul de a se descrie o anumită proprietate a unei apariții particulare a unui element. De exemplu, un element paragraf poate accepta ca atribut opțional modul de aliniere (la stânga, la dreapta sau centrat), alinierea nerealizându-se decât pentru paragraful în cauză și neavând efect la celelalte paragrafe (context local). Atributele vor apărea doar în cadrul *tag*-ului de start, nu și în *tag*-ul de sfârșit, altminteri apărând redundanța. Pentru un element pot exista oricâte atribute, atât timp cât sunt declarate corect.

Fiecare atribut are stabilit un nume – compus din caractere literale – și poate avea drept valori, în mod uzual, șiruri de caractere sau numere întregi delimitate de ghilimele. Astfel, specificarea generică a unui atribut va avea forma `atribut="valoare"`. De notat faptul că numele unui atribut poate fi identic cu numele unui element.

Pe CD-ul cărții de față cititorul interesat va putea regăsi precizările privind numele atributelor XHTML, valorile permise și contextul apariției lor.

Entități

O *entitate* reprezintă o parte de text care are asociat un nume (în general, o entitate poate avea ca valoare un șir de caractere sau un simbol particular). Pentru XHTML, entitățile sunt fixate prin specificațiile redactate de Consorțiul Web.

Utilitatea majoră a acestei facilități este dată de posibilitatea de generare a unor simboluri speciale sau a unor caractere din codul extins pentru alfabetele unor limbi ca româna sau greaca. Se poate accesa, de exemplu, o entitate atunci când se dorește folosirea unor simboluri speciale a căror apariție în text în forma lor normală ar genera confuzii navigatorului Web (de exemplu, caracterul rezervat „<” folosit de obicei ca delimitator de nume de element, într-un *tag*).

Accesarea unei entități se va realiza prin intermediul *referințelor la entități*, folosindu-se construcția sintactică `&nume_entitate;` (caracterul „&”, urmat de numele entității, apoi de „;”). XHTML oferă posibilitatea ca o referință la o entitate caracter să fie specificată atât prin numele ei simbolic, cât și prin codul numeric al caracterului respectiv, *referința caracter* fiind prefixată în acest ultim caz de „&#” și sfârșindu-se tot cu „;”.

Câteva exemple (pentru lista completă a entităților XHTML consultați CD-ul):

- `<`; desemnează caracterul special „<”;
- `©` poate fi folosită pentru a genera „©” (simbolul *copyright*);
- `î` referă caracterul „î”;
- `—` poate fi utilizată să genereze caracterul „—” (*em dash*).

Declarația tipului de document

Fiecare versiune de XHTML se conformează unei definiții formale stabilite de Consorțiul Web și reprezintă în fapt un tip de document. Această definiție este denumită *definiția tipului de document* – *DTD* (*Document Type Definition*) și se găsește la un URI din cadrul sitului Consorțiului Web. Un DTD este un fișier text conținând reguli care stabilesc mulțimea de elemente și attribute, valorile acestora, ca și structura unui document XHTML (maniera de apariție a elementelor și atributelor, precum și relațiile dintre ele).

Pentru a putea fi procesate și de analizoarele XML ori pentru a preciza exact setul de elemente și attribute folosit (set corespunzător uneia dintre versiunile HTML 2.0, HTML 3.2, HTML 4.0, HTML 4.01 sau XHTML 1), paginile Web pot include ca primă linie o *declarație a tipului de document*.

De exemplu, conform specificației XHTML 1.0 (apărută în anul 2000), marcajele dintr-un fișier XHTML vor fi precedate de una dintre liniile:

```
<!DOCTYPE html
PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
"DTD/xhtml11-strict.dtd">
```

```
<!DOCTYPE html
PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"DTD/xhtml11-transitional.dtd">
```

```
<!DOCTYPE html
PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Frameset//EN"
"DTD/xhtml11-frameset.dtd">
```

corespunzând celor trei variante de DTD-uri stabilite de Consorțiul Web:

- *strictă* (fără a conține elemente și atribute considerate demodate; construcțiile demodate fiind păstrate numai pentru compatibilitatea cu versiunile HTML mai vechi),
- *tranzițională* (putând să apară și elemente sau atribute demodate),
- *cu cadre* (oferind suport pentru cadre). Pentru ultima variantă, corpul documentului va fi înlocuit cu mulțimea de cadre (*frame-uri*) din care va fi compusă pagina Web prin intermediul construcției `<frameset>...</frameset>` – a se vedea anexa disponibilă pe CD-ul cărții de față.

4.1.2 Formatul unui document XHTML

Pentru formatarea și structurarea datelor, XHTML pune la dispoziție un număr de elemente și de atribute. După cum am văzut mai sus, marcajele se încadrează între delimitatorii „<” și „>”, putând exista *tag-uri* de început și de sfârșit. Numele de elemente și atribute vor fi scrise cu minuscule (ca și XML, limbajul XHTML este *case-sensitive*).

Forma generală a unei pagini Web

Fișierele XHTML sunt fișiere text obișnuite (ASCII sau, mai nou, Unicode) având extensia `.html` (sau `.htm`) și sunt divizate în două părți: *antetul* (*head*) și *corpul* (*body*).

Astfel, o pagină Web marcată cu *tag-uri* XHTML are forma generală:

```
<html>    <!-- tag obligatoriu -->
  <head>   <!-- început de antet -->
  ...
  </head>  <!-- sfârșit de antet -->
  <body>   <!-- început de corp -->
  ...
  </body>  <!-- sfârșit de corp -->
</html>   <!-- sfârșit de document -->
```

După cum probabil cititorul și-a dat seama, construcția `<!-- ... -->` reprezintă modalitatea de a insera comentarii în cadrul unui document XHTML. Se recomandă utilizarea comentariilor pentru a fi oferite informații privitoare la conținutul paginii Web, data și motivul creării/actualizării acesteia sau pentru a fi explicate anumite construcții sau prelucrări mai complexe realizate.

De reținut faptul că modul de spațiere a *tag-urilor* nu are importanță, spațiile albe (caracterele spațiu, *tab* sau *new line*) fiind ignorate. În exemplul prezentat, puteam scrie toate *tag-urile* pe aceeași linie, cu același efect.

O altă observație este aceea că, în momentul procesării sursei paginii, navigatorul Web nu va semnala nici o eroare dacă găsește incluse în cod elemente sau atribute necunoscute, acestea fiind ignorate tacit. Pentru un element necunoscut, va fi luat în considerație doar conținutul acestuia, cuprins între *tag-ul* de început și cel de sfârșit. Dacă un atribut are o valoare invalidă (sau vidă), aceasta va fi înlocuită automat cu valoarea implicită a celui

atribut, valoare care se găsește specificată în DTD-ul variantei XHTML folosite. De asemenea, construcțiile XHTML eronate (*e.g.*: marcaje închise greșit) vor fi ignorate de *browser* (dar nu și de alte programe, precum roboții Web), procesându-se numai conținutul acestora.

În cadrul antetului (care nu este obligatoriu), printre altele, poate apărea titlul documentului (al paginii Web) specificat de *tag*-ul `<title>`. Uzual, acest titlu va fi afișat de navigator pe bara de titlu a ferestrei în care se vizualizează acea pagină.

Un exemplu:

```
<title>Proiectarea siturilor Web</title>
```

De obicei între `<head>` și `</head>` apar definiții de subprograme (rutine) scrise în limbaje de tip *script* (precum JavaScript), definiții de stiluri CSS ori meta-elemente, pentru a ne asigura că sunt analizate și memorate de navigator (antetul fiind procesat primul).

Elemente uzuale

În cadrul corpului unui document XHTML pot apărea diverse elemente pentru a specifica:

- stilul de afișare
`<b>` (îngroșat), `<i>` (înclinat), `<u>` (subliniat), `<strong>` (îngroșat), `<em>` (intensificat), `<big>` (mai mare), `<small>` (mai mic), `<sub>` (indice), `<sup>` (exponent), `<font>` (dimensiune, culoare și familie de font), `<pre>` (text preformatat), `<code>` (cod sursă), `<center>` (centrat)
- titlurile
`<h1>` ... `<h6>` (șase tipuri)
- secțiunile
`<div>` (diviziune), `<p>` (paragraf), `<hr>` (linie orizontală), `<br>` (trecere la linie nouă)
- listele
`<ul>` (listă nenumărată), `<ol>` (listă numerotată), `<li>` (element de listă), `<dir>` (listă de directoare), `<menu>` (meniu)
- conținutul grafic
`<img>`
- tabelele
`<table>` (început de tabel), `<tr>` (linie de tabel), `<td>` (definiție de celulă), `<th>` (celulă de antet), `<thead>` (secțiune de antet de tabel), `<tbody>` (secțiune de corp de tabel)
- legăturile (ancorele)
`<a>`, `<base>`, `<link>`
- formularele electronice
`<form>` (definiție), `<input>` (câmp de interogare), `<select>` (listă de selecție), `<option>` (opțiune), `<textarea>` (câmp textual organizat pe linii)
- cadrele (*frame*-urile)
`<frameset>` (definire), `<frame>` (cadru), `<noframes>` (alternativă de afișare, dacă nu sunt suportate cadrele)
- suportul pentru includerea de cod-sursă scris în alte limbaje

`<applet>` (applet Java), `<script>` (cod JavaScript sau VBScript), `<object>` (obiect generic, *e.g.*: ActiveX, prezentare multimedia etc.)

- suportul multimedia
`<embed>` (extensie Netscape), `<bgsound>` (extensie Internet Explorer),
`<object>` (obiect generic: animație Flash, lume virtuală VRML/X3D, fișier sonor ori video etc.)
- extensiile
`<meta>` (meta-date și alte directive), `<span>` (modificarea modului de afișare)

Caracteristicile și prevederile principale ale limbajului XHTML sunt următoarele:

- elementele nevide trebuie, obligatoriu, să aibă *tag*-uri de sfârșit. Astfel, paragrafele marcate prin intermediul lui `<p>` vor avea specificat și *tag*-ul de sfârșit `</p>`. Elementele declarate ca având conținut vid, precum `<hr>`, `<br>`, `<input>`, `<option>` sau `<img>`, fie vor fi urmate de *tag*-ul de sfârșit, fie vor fi scrise în forma specială `<element />` (*e.g.*: `<br />` ori `<img />`). Însă este interzis să scriem `<li />` din moment ce acest element nu este declarat ca fiind vid (vom utiliza `<li>...</li>`);
- *tag*-urile de început și de sfârșit trebuie imbricate corect. Expresii precum `<p><b><i>XHTML</i></b></p></i>` sunt considerate eronate;
- valorile atributelor (chiar și cele numerice) vor trebui incluse între ghilimele. Construcțiile ca `<hr width=300 align=right>` sunt considerate greșite;
- anumite atribute puteau fi scrise în HTML fără a li se asocia valori (așa-numitele atribute booleene), *i.e.* `noshade`, `readonly`, `noresize`, `compact` sau `checked`. În XHTML, un astfel de atribut va trebuie obligatoriu urmat de valoarea sa, ca în exemplificările de mai jos:

```
<input type="text" readonly="readonly" name="adresa" />
<hr noshade="noshade" width="300" />
```

- de asemenea, XHTML impune următoarele restricții suplimentare:
 - elementul `title` trebuie să apară imediat după elementul `head`;
 - elementele `a`, `form`, `label` nu pot include alte elemente `a`, `form`, `label`;
 - elementul `pre` nu poate conține elementele `img`, `object`, `big`, `small`, `sub` și `sup`;
 - `button` nu poate să includă elementele `input`, `select`, `textarea`, `label`, `button`, `form`, `fieldset`, `iframe` ori `isindex`.

Printre beneficiile folosirii documentelor XHTML în locul celor HTML pot fi amintite:

- separarea prezentării (realizată exclusiv via CSS) de structura logică a conținutului propriu-zis, ceea ce contribuie la o mentenanță mai bună și la îmbunătățiri în ceea ce privește accesibilitatea și interoperabilitatea pe diverse platforme (de exemplu, paginile HTML complexe, abuzând de tabele imbricate sunt dificil sau imposibil de vizualizat pe dispozitive de genul PalmTop);
- minimizarea dimensiunii documentelor și simplificarea structurii interne (documentele XHTML valide pot fi vizualizate, procesate și verificate recurgând la instrumente XML);
- extinderea documentelor XHTML prin includerea de alte tipuri de conținuturi, precum grafică vectorială specificată în *SVG* (*Scalable Vector Graphics*), ecuații

matematice definite cu marcate MathML sau prezentări multimedia sincronizate create în *SMIL* (*Synchronized Multimedia Integration Language*).

Validarea documentelor Web

Pentru a verifica dacă paginile Web sunt valide conform specificațiilor XHTML putem folosi serviciul *Validator* pus la dispoziție de Consorțiul Web sau aplicația gratuită *Tidy* dezvoltată inițial de Dave Raggett. Acest program este disponibil de sine stătător pe mai multe platforme (e.g.: Windows, Linux, Unix) sau încorporat în alte aplicații. De asemenea, el se găsește și pe CD-ul cărții.

În cele ce urmează, vom valida o pagină Web folosind utilitarul *Tidy* în varianta RPM pentru Linux. Documentul HTML pe care încercăm să-l testăm este:

```
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head><title>Test</title></head>
<body bgcolor=white text=blue>
<p>Document <i>XHTML</p></i>.
<hr width=50% size=3>
</body>
</html>
```

Rulând *Tidy* vom obține:

```
(infoiasi)$ tidy test.html >test-tidy.html
```

```
HTML Tidy
Parsing "test.html"
line 4 column 21 - Warning: missing </i> before </p>
line 4 column 25 - Warning: discarding unexpected </i>
line 6 column 1 - Warning: <hr> element not empty
                    or not closed
```

```
test.html: Doctype given is "-//W3C//DTD XHTML 1.0
                    Transitional//EN"
test.html: Document content looks like XHTML 1.0
                    Transitional
3 warnings, 0 errors were found!
```

To learn more about HTML Tidy see
<http://tidy.sourceforge.net>
 Please send bug reports to html-tidy@w3.org
 HTML and CSS specifications are available from
<http://www.w3.org/>
 Lobby your company to join W3C, see
<http://www.w3.org/Consortium>

Fișierul XHTML rezultat este `test-tidy.html` al cărui conținut urmează:

```
<!DOCTYPE html PUBLIC
"-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-
transitional.dtd">
```

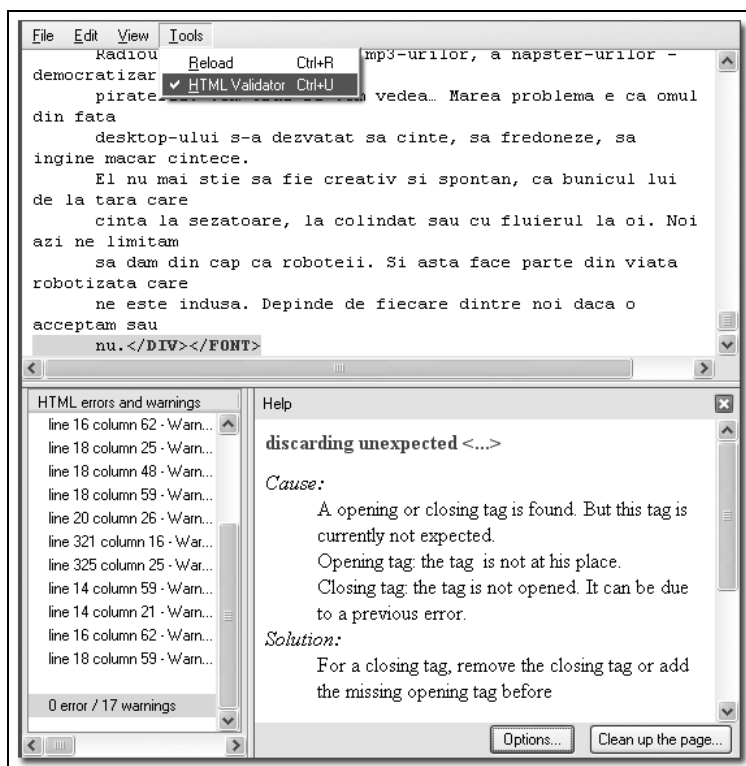
```

<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta name="generator"
      content="HTML Tidy, see www.w3.org" />
<title>Test</title>
</head>
<body bgcolor="white" text="blue">
<p>Document <i>XHTML</i></p>

.

<hr width="50%" size="3" />
</body>
</html>

```

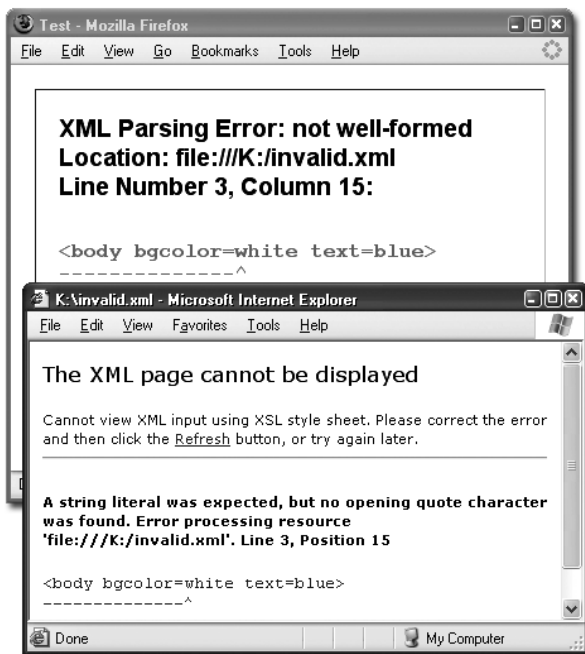


Utilizarea extensiei HTML Validator pentru Firefox pentru validarea codului XHTML (acest plugin recurge la Tidy pentru semnalarea și eventuala corectare a erorilor survenite)

Utilitarul *Tidy* poate fi folosit și pentru a converti vechile pagini HTML în documente XHTML. O parte dintre editoarele Web de ultimă generație generează cod XHTML valid.

Se pot utiliza, drept validatoare, și navigatoarele Web actuale (e.g., Mozilla, Firefox, Opera, Internet Explorer), schimbând extensia fișierului din *.html* în *.xml* și inserând la începutul documentului construcția `<?xml version="1.0"?>`. Astfel, pagina va fi

considerată de analizorul inclus în navigator ca fiind document XML, raportându-se erorile sintactice în cazul în care codul nu este conform specificațiilor.



Folosirea navigatoarelor Mozilla Firefox și Internet Explorer pentru validarea documentelor XHTML

Modulele XHTML

XHTML oferă mai mult decât o reformulare a HTML-ului în XML, modularizând HTML printr-o colecție de mulțimi de *tag-uri*, blocuri de construcție a conținutului Web.

Modulele propuse sunt cele prezentate mai jos:

- *modulul de bază* – specifică tipurile de date și modele de bază XHTML, împreună cu setul minimal de elemente pentru conceperea unui document marcat: `html`, `head`, `title`, `base`, `meta`, `link`, `body`, `h1-h6`, `p`, `br`, `a`, `span`, `div`.
- *modulul tranzițional* – desemnează acele elemente din HTML 4.01 Profilul Tranzițional, dar excluse din profilul strict al HTML: `basefont`, `font`, `center`, `s`, `u`, conținând și definițiile unor atribute ca `border`, `align`, `noshade`.
- *modulul de stiluri* – oferă elementul `style`, atributul `style` și definește utilizarea elementului `link`.
- *modulul script* – specifică elementele `script` și `noscript`.

- *modulul de fonturi* – definește elementele relative la fonturi existente în HTML 4.01 – varianta strictă: `tt`, `b`, `i`, `big`, `small`.
- *modulul de frazare* – desemnează elementele care oferă informații despre anumite adnotări ale autorului, în cadrul frazei: `abbr`, `acronym`, `address`, `blockquote`, `q`, `cite`, `code`, `dfn`, `kbd`, `samp` și `var`.
- *modulul de inflexiune* – specifică elemente care nu oferă informații referitoare la un domeniu, ci doar o indicație despre intenția autorului: `em`, `pre`, `strong`, `sub`, `sup`, `hr`.
- *modulul de editare* – oferă elemente referitoare la editarea documentelor (ștergerea și inserarea de conținut), precum `del` și `ins`.
- *modulul liste* – conține elementele `dl`, `dt`, `dd`, `ul`, `ol`, `li`.
- *modulul de formulare* – specifică elementele referitoare la scrierea formularelor: `form`, `input`, `textarea`, `select`, `optgroup`, `option`, `label`, `button`, `fieldset`, `legend`, `isindex`.
- *modulul de generare a tabelor* – conține elementele `table`, `caption`, `col`, `colgroup`, `thead`, `tbody`, `tr`, `th` și `td`.
- *modulul bărți de imagini* – specifică elementele `map` și `area`.
- *modulul applet-uri* – include `applet` și `param` pentru suportul *applet*-urilor Java.
- *modulul obiecte* – specifică elemente ca `object` și `param`.
- *modulul cadre* – definește elementele, considerate demodate, referitoare la utilizarea cadrelor: `frameset`, `frame`, `iframe`, `noframes`.

În funcție de necesități, o anumită aplicație Web va putea recurge doar la o parte dintre modulele enumerate mai sus (de exemplu, în contextul dispozitivelor mobile având posibilități mai reduse de procesare, se vor putea folosi numai modulele: de bază, tranzițional, *script* și liste).

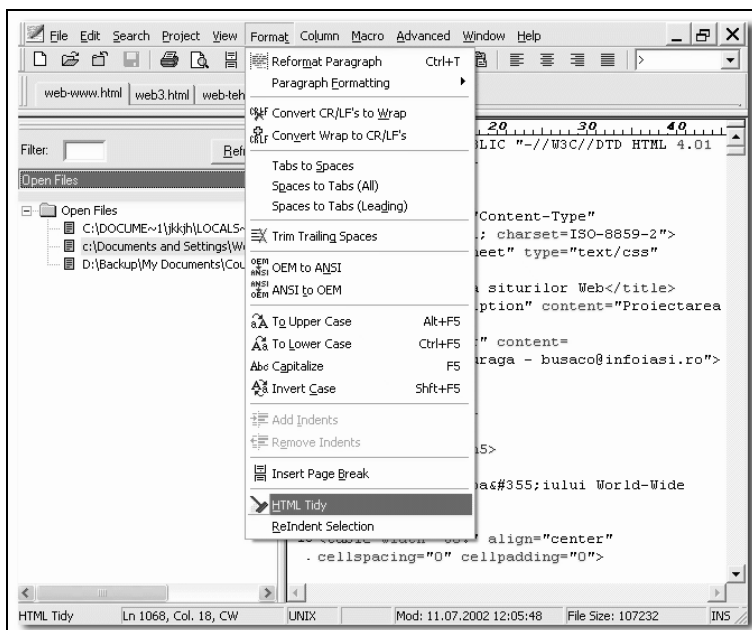
4.1.3 Conceperea documentelor XHTML

Având la dispoziție elementele și atributele oferite de standardele XHTML, putem crea orice document Web, oricât de complex ar fi acesta, recurând doar la un simplu editor de texte, cu ajutorul căruia putem redacta succesiunea de *tag-uri* și date corespunzătoare documentului respectiv.

Editoare (X)HTML

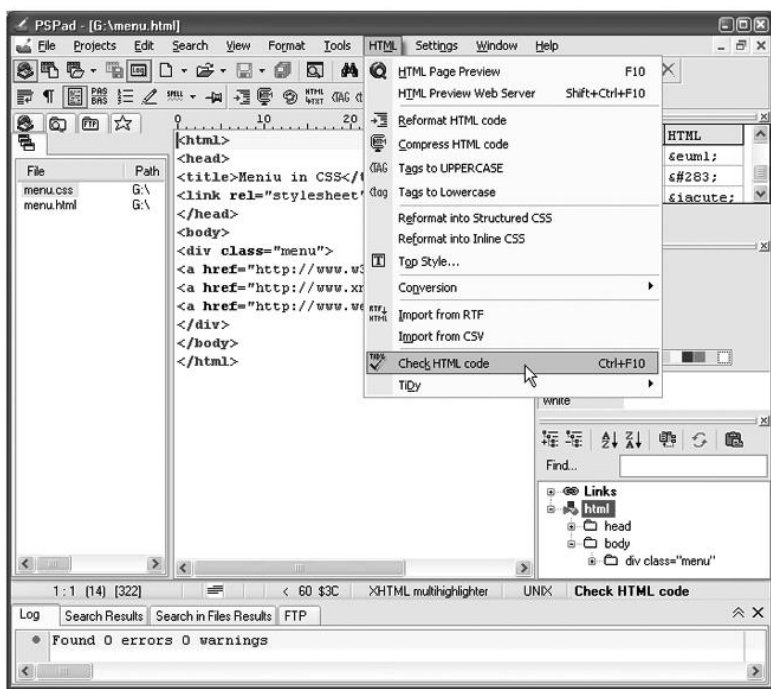
Pentru redactarea documentelor (X)HTML, recomandăm utilizarea unui editor de texte cu suport pentru limbaje de programare, deoarece autorii posedând cunoștințe din ce în ce mai largi de proiectare și programare Web vor dori cu siguranță să aibă acces la cât mai

multe facilități de editare. Pentru platforma Windows, în locul banalului *Notepad* pot fi utilizate mai comodele și flexibilele programe *UltraEdit* și *TextPad* (disponibile în varianta *shareware*) sau *Notetab* și *PSPad* (gratuite) care operează la nivelul codului-sursă. Și sistemul de operare Linux oferă o paletă largă de editoare, de la mai simplele *pico* și *joe* (în mod text) sau *KWrite*, *KATE* și *gedit* (în mod grafic, disponibile în medii KDE și, respectiv, GNOME), până la *vim*, *mcedit* sau *Emacs*.



Editarea codului XHTML cu UltraEdit

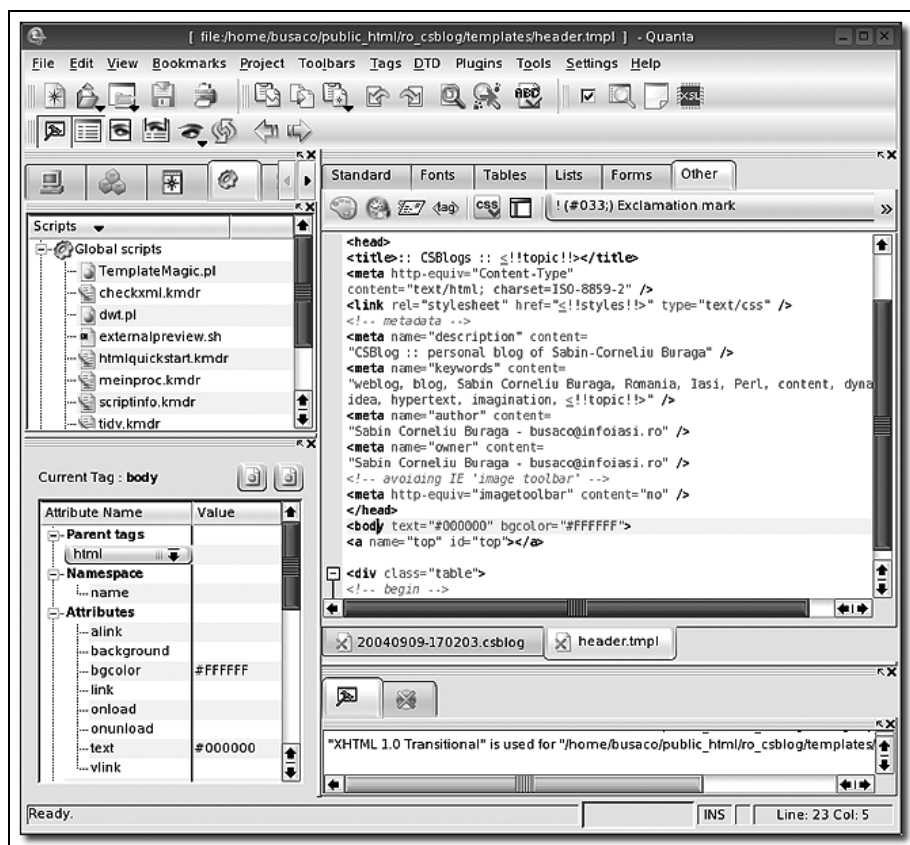
De asemenea, putem recurge la editoare de cod (X)HTML mai complexe, specializate, precum *1st Page*, *AceHTML Pro*, *BBEdit*, *Coffee Free HTML*, *HotDog*, *HTML Kit* și *tsWebEditor* (sub Windows) sau *BlueFish* și *Quanta Plus* (pentru Linux). Toate aceste exemple de aplicații nu folosesc paradigma *WYSIWYG* (*What You See Is What You Get*) – nefiind editoare grafice – ci oferă suport în procesul de concepere a documentelor Web celor care cunosc măcar elementele și atributele (X)HTML uzuale. Unele dintre ele posedă însă și o serie de alte facilități: asistenți pentru realizarea de pagini dinamice, șabloane de documente, validatoare de cod XHTML, navigator Web încorporat, suport pentru *tag-uri* proprietare, biblioteci de *script-uri* (e.g.: JavaScript, Perl, PHP), completarea automată a codului și altele.



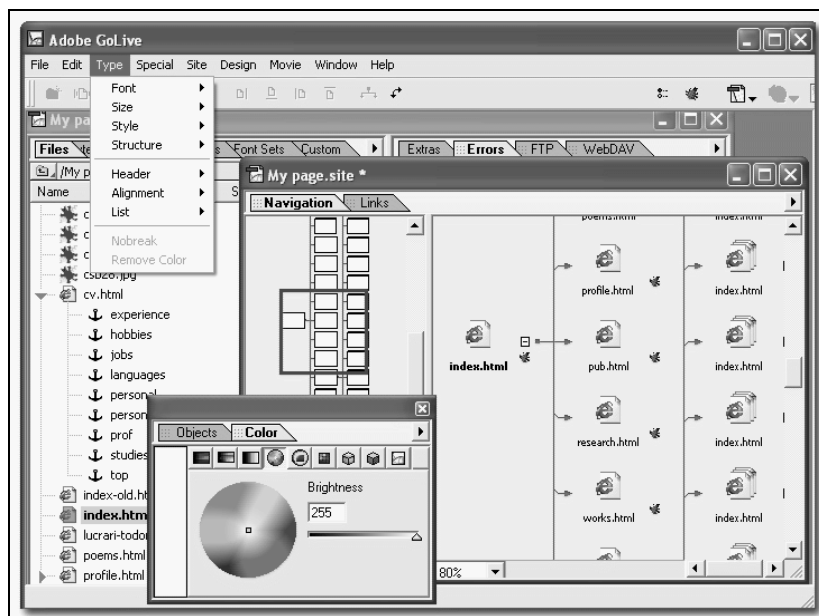
Utilizarea editorului PSPad (disponibil gratuit)

Majoritatea aplicațiilor amintite mai sus oferă la editare și mecanismul de *syntax highlighting*, adică diferite scheme de colorare a elementelor, atributelor, proprietăților etc. introduse de autorul documentului.

O altă clasă de aplicații care pot fi folosite în procesul de concepere a documentelor (X)HTML este cea a uneltelor de editare (*authoring tools*) care oferă în principal un mediu de lucru vizual pentru realizarea de pagini și situri Web. Se pot aminti – pentru Windows – sofisticatele *Macromedia Dreamweaver* sau *Adobe GoLive*, iar corespunzător platformei Linux, un proiect ambițios este *SCREAM (Site CReating and Editing EnvironMent)*. Această categorie de aplicații oferă posibilitatea urmăririi relațiilor dintre diferitele documente, încorporând facilități de parcurgere a legăturilor și de vizualizare a structurii sitului generat.

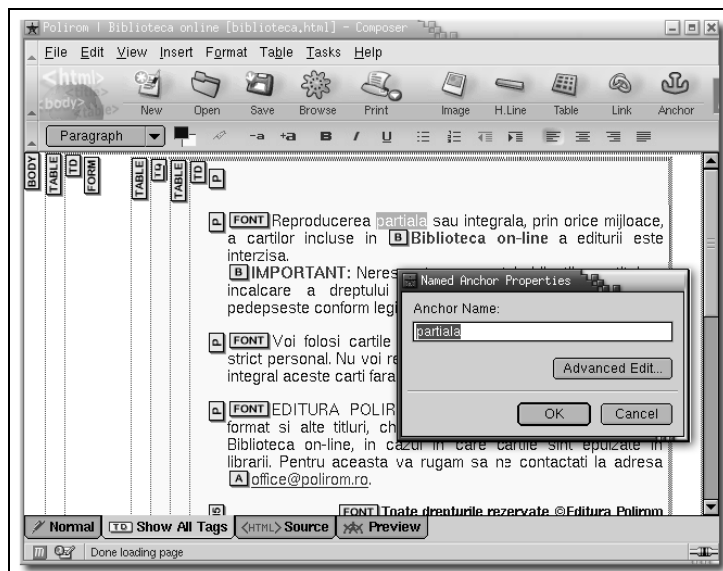


*Editarea paginilor Web folosind Quanta Plus
(elementele XHTML se regăsesc ușor via arborele asociat documentului)*



Inspectarea structurii unui sit Web cu Adobe GoLive

Se cuvin menționate și mai modestele *Netscape/Mozilla Composer* și *Microsoft Frontpage*, utile neprofesioniștilor pentru generarea rapidă a paginilor Web.



Un instantaneu de folosire a componentei Composer inclusă în Mozilla

Formulare electronice

În continuare, vom prezenta succint modalitățile de realizare în XHTML a formularelor electronice, extrem de utile mai ales pentru interacțiunea cu utilizatorii, deoarece permit introducerea de date diverse care vor putea fi prelucrate ulterior – de regulă pe serverul Web – de către anumite programe (*script-uri*).

Formularele pot varia de la o simplă casetă de text – care permite introducerea unui șir de caractere, cu rol de expresie de interogare, de exemplu, ca în cazul unui motor de căutare pe Web –, până la o structură complexă, cu multiple opțiuni, oferind facilități puternice de transmisie a datelor – ca în cazul unui formular de înscriere la o conferință.

Există două maniere prin care informațiile dintr-un formular pot fi transmise de la navigatorul care vizualizează formularul la serverul Web – situat undeva în Internet. Atunci când datele introduse în formular sunt incluse în URL-ul de destinație ca șir de interogare (după caracterul „?”), avem de-a face cu metoda denumită „GET” sau cu un formular de tip „get” (este utilizată metoda `GET` a protocolului HTTP). O metodă alternativă este aceea în care URL-ul destinație arată perfect normal, fără alte elemente suplimentare adăugate la sfârșitul adresei Web, informațiile introduse în formular fiind transferate prin metoda `POST` a protocolului HTTP. În această a doua situație avem o metodă „POST” sau un formular de tip „post”.

Vom descrie mai jos construcțiile XHTML destinate definirii formularelor Web.

Un formular XHTML apare inclus în pagina Web prin intermediul elementului `<form>` având atributele obligatorii `action="url"` și `method="metoda"`. URL-ul indică fișierul sau aplicația aflată pe serverul Web care urmează să prelucrez informațiile din formular, iar metoda poate fi `GET` sau `POST`.

În cadrul marcatului `<form>` se pot insera atât *tag-uri* XHTML uzuale, cât și diverse elemente particulare, indicând modalități de introducere a datelor în cadrul formularului. În cea mai mare parte, toate câmpurile unui formular, destinate introducerii datelor, sunt specificate prin intermediul elementului `<input>`, utilizându-se atribute specifice.

Atributele uzuale ale unui element `<input>` sunt următoarele:

- `type="tip"` indică tipul câmpului de introducere a datelor (vezi mai jos);
- `name="nume"` furnizează numele câmpului, acest nume urmând a fi folosit de către programul de prelucrare a formularului;
- `value="valoare"` conține valoarea implicită a câmpului de intrare;
- `checked="checked"` indică pentru un buton de selecție dacă acea opțiune este selectată implicit sau nu;
- `disabled="disabled"` specifică faptul că o opțiune sau un buton de selecție sunt inhibate;
- `size="număr"` stabilește lățimea de afișare a unui câmp de date (în mod uzual, un câmp text);
- `maxlength="număr"` determină lungimea maximă a valorilor introduse de utilizator într-un câmp de tip text;
- `readonly="readonly"` indică faptul că un câmp nu poate fi modificat.

Dacă se dorește introducerea unor informații text pe mai multe linii, se poate utiliza elementul `<textarea>`. Pentru realizarea unor casete de validare (având butoane sau opțiuni multiple) se folosește elementul `<select>` (vezi *infra*).

Navigatoarele Web curente permit utilizarea într-un același formular a unor tipuri diverse de câmpuri de intrare (elemente `<input>`), fiecare dintre acestea determinând un format diferit de ieșire. Tipurile de intrări (dialoguri) care pot fi specificate sunt următoarele:

1. **text** este tipul prestabilit, cu atributul **size** utilizat pentru a se specifica lățimea de afișare a casetei de dialog care se creează pentru introducerea unui șir de caractere. Următorul cod XHTML va genera un astfel de dialog text (în acest exemplu, câmpul text este complet inutil, fiindcă nu va fi prelucrat de nici un program):

```
<form>
  <input type="text" size="30"
        value="Text inițial" name="subiect" />
</form>
```

2. **password** (parolă) specifică un câmp de text, în care datele introduse de utilizator vor fi afișate prin caracterul „*” sau alte simboluri, din motive de securitate. Atributul **maxlength** poate fi folosit pentru precizarea numărului maxim de caractere permis pentru parolă. În mod uzual, valoarea acestui câmp va fi trimisă *necriptată* serverului Web.

```
<form>
  <p>Parola:
  <input type="password" name="parola"
        size="20" maxlength="25" /></p>
</form>
```

Utilizarea combinată a câmpurilor de tip text și password

3. **hidden** (câmp ascuns) permite transmiterea unor informații programului care prelucrează datele introduse, fără ca utilizatorul să le vadă pe ecran. De obicei este folosit în cazul în care pagina Web conținând formularul este generată automat.

```
<input type="hidden"
      name="adresa" value="web@infoiasi.ro" />
```

4. **checkbox** (buton de validare) creează o singură casetă (negrupată) de validare; prin atributul **checked** putem preciza că această dialog urmează a fi marcat implicit.

```
<form>
  <h5 align="center">Mă abonez la știri:
  <input type="checkbox" checked name="stiri" /><br />
  Mesajele vor fi filtrate:
  <input type="checkbox" name="filtru" /></h5>
</form>
```

5. **radio** (buton radio) afișează un buton de interblocare; diferitele butoane radio care au același atribut `name="valoare"` sunt grupate în mod automat, astfel încât doar un singur buton din grup poate fi selectat la un moment dat.

```
<form>
  <p>Vizualizare:
  <input type="radio" name="viz" value="auto" />
    automată
  <input type="radio" name="viz" value="manual"
    checked="checked" /> manuală
  <input type="radio" name="viz" value="inhibat" />
    inhibată
  </p>
</form>
```

6. **button** (buton) va genera un buton generic, util pentru prelucrarea formularelor pe partea client (prin intermediul *script*-urilor).

```
<form>
  <input type="button" name="buton" value="Continuă" />
</form>
```

denumire	lider
Web Group	Sabin Buraga
ASP.NET	Gabriel Enea
LUG	Ciprian Iftode

☐ grup de start

schimba | renunta

Utilizarea efektivă a câmpurilor de tip radio și checkbox

7. **submit** (transmitere) afișează un buton care va avea ca efect transmiterea informațiilor introduse în formular către resursa specificată de atributul `action` al elementului `<form>`.

```
<form method="get"
  action=
```

```
        "http://www.infoiasi.ro/fcs/search/search.pl.cgi">
    <p>Caută în cadrul paginilor
        Facultății de Informatică:</p>
    <input name="termeni"
        size="50" maxlength="100" value="" />
    <input type="submit" value="Caută acum" />
</form>
```

8. `image` este identic cu `submit`, dar în locul unui buton va fi afișată imaginea specificată, urmând ca, atunci când se va executa clic pe ea, datele din formular să fie trimise către serverul Web.

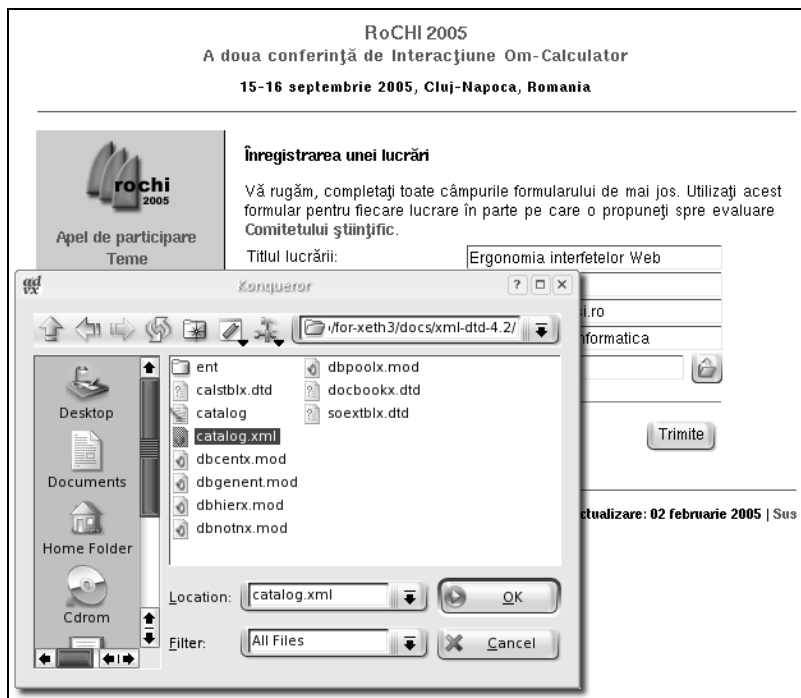
```
<input type="image" src="cauta.gif" alt="Caută" />
```

9. `reset` (inițializează) permite utilizatorilor să șteargă conținutul tuturor câmpurilor formularului (unele navigatoare vor seta câmpurile la valorile inițiale specificate prin atributul `value`).

```
<form>
    Numele:
    <input type="text" name="nume" size="20" />
    <br />
    Vârsta:
    <input type="text" name="ani" size="2" />
    <br />
    <input type="submit" value="Trimite datele" size="25" />
    <input type="reset" value="Șterge" size="25" />
</form>
```

10. `file` (fișier) oferă posibilitatea de a li se permite utilizatorilor să transmită serverului Web un fișier (acțiunea de *upload*).

```
<p>Dați un nume de fișier sau alegeți unul:</p>
<form>
    <input type="file" name="fisier" size="30" />
</form>
```



Alegerea unui fișier prin explorarea structurii de directoare locale

Pentru a realiza liste (meniuri) cu opțiuni multiple, putem recurge la `<select>`. În cadrul acestui marcator se inserează elemente `<option>` care definesc opțiunile meniului derulant. Trebuie să fie specificat un atribut `name` identificând în mod unic întregul meniu definit de un marcaj `<select>`.

În cadrul unui tag `<select>` putem stabili, de asemenea, prin atributul `size` numărul opțiunilor din meniu care vor fi afișate la un moment dat. Atributul `multiple` va specifica dreptul utilizatorilor de a selecta mai mult de o opțiune (mai multe opțiuni se pot selecta făcând *click* simultan cu apăsarea tastei *Ctrl*; selecția mai multor opțiuni adiacente putându-se realiza folosind tasta *Shift* în locul lui *Ctrl*). Dacă există o valoare prestabilită, trebuie să adăugăm atributul `selected` (opțiune selectată implicit) la un marcaj `<option>`. În cadrul unui tag `<option>` mai poate apărea și atributul `disabled` indicând faptul că acea opțiune este inhibată în acel moment.

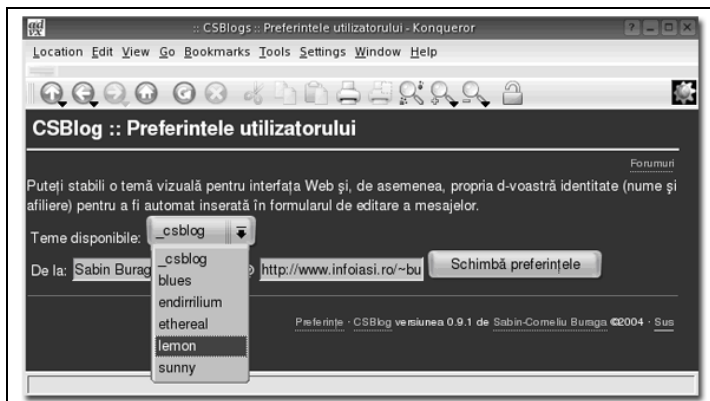
Un exemplu:

```
<form name="formular">
  <p>Protocoale
  <select name="protocoale" size="1">
    <option value=""
      selected="selected">-- nimic? --</option>
    <option value="HTTP" />HTTP</option>
    <option value="FTP" />FTP</option>
    <option value="NNTP" />NNTP</option>
```

```

    <option value="SMTP" />SMTP</option>
  </select></p>
</form>

```



Utilizarea eficientă a elementelor <select> și <option>

Elementul <textarea> permite construirea unei casete de editare pe linii multiple, în care utilizatorul poate introduce o cantitate mai mare de text (de exemplu, poate trimite un mesaj prin poșta electronică). Ca și <select>, marcatorul <textarea> poate fi identificat în mod unic prin intermediul atributului name. Este posibilă definirea dimensiunii unei astfel de casete cu ajutorul atributelor rows (linii) și cols (coloane) care specifică numărul de linii din cadrul casetei și, respectiv, lungimea liniilor.

```

<form name="pareri">
  <textarea name="scrisoare" rows="3" cols="40" />
  Trimiteți-ne părerile dumeavoastră...
</textarea>
</form>

```

Tipurile de câmpuri prezentate mai sus pot fi folosite combinat pentru crearea de formulare electronice sofisticate, utilizate îndeosebi în cadrul siturilor de comerț electronic.

Folosirea câmpului de tip text și a elementului <textarea>

Details for Condominium with FMH Number: 147570		
<< First Property < Prev Property 2 of 3 found Next Property > Last Property >>		
	Price: \$ 20,900 FMH Number: 147570	
	Location: B03, Costache Sibiceanu	
	Condo Type: Semi-Detached	Taxes: \$100 Level: 9
	Maintenance: \$71.49	
< Prev Image Next Image >	Aprox Age: 0-5 Surface: 70-80 Exposure: NW	Room Details Rooms: 5 Bedrooms: 2 Bathrooms: 1 Kitchens: 1
Features:		
Balcony: Open Basement: None Fireplace: Yes Living Room: No Exercise Room: No Laundry: Yes Security: No	Heat: Forced Air Heat Type: Gas Heat Included: Yes Gas: Yes Water: Municipal Water Supply: Municipal Cable TV: Yes Locker: No	Insurance Included: Yes Vacant: Yes To contact us about your selected properties please click below 
☐ Click to Add to Selection ☐ Click to Clear Selection		
Print Property Details Print Selection Details Print Selection Summary		

Exemplu de formular complex

La finalul acestei secțiuni vom da un exemplu complet. Definim următorul formular care poate fi inclus într-o pagină Web personală, astfel încât posibili vizitatori să își poată transmite prin intermediul lui impresiile despre aceasta.

Programul – în acest caz, un script PHP – care va prelucra valorile câmpurilor formularului se numește `adauga_impresii.php`:

```

<html>
<head>
  <title>Impresii</title>
</head>
<body>
  <form action="adauga_impresii.php" method="post">
    <!-- folosim un tabel pentru a încadra corect
         câmpurile formularului -->
    <table align="center" cellpadding="4">
      <tr>
        <td>
          <p>Numele și prenumele:</p>
        </td>
      </tr>
    </table>
  </form>

```

```

        <input type="text" name="nume" />
    </td>
</tr>
<tr>
    <td>
        <p>Ocupația:</p>
    </td>
    <td>
        <select name="ocupația" size="1" />
        <option selected="selected">Student</option>
        <option>Elev</option>
        <option>Cadru didactic</option>
        <option>Altceva</option>
    </select>
    </td>
</tr>
<tr>
    <td>
        <p>Vârsta:</p>
    </td>
    <td>
        <p>
            <input type="radio" value="sub 18"
                name="virsta" />
                sub 18 |
            <input type="radio" value="18-25"
                name="virsta" checked="checked" />
                18-25 |
            <input type="radio" value="25-35"
                name="virsta" />
                25-35 |
            <input type="radio" value="35-60"
                name="virsta" />
                35-60 |
            <input type="radio" value="peste 60"
                name="virsta" />
                peste 60
        </p>
    </td>
</tr>
<tr>
    <td>
        <p>Adresa e-mail:</p>
    </td>
    <td>
        <input type="text" name="email" />
    </td>
</tr>

```


- *CSS1 (Cascading Style Sheets – level 1)* oferă un mecanism simplu care permite autorilor și utilizatorilor de pagini Web să atașeze acestora stiluri (de exemplu, proprietăți privind culorile, corpurile de literă și spațierile). Limbajul CSS1 este ușor de înțeles și de folosit de către designerii Web și exprimă stilurile conform terminologiei editării computerizate (*desktop publishing*). CSS1 este recomandare oficială a Consorțiului WWW din anul 1996;
- *CSS2 (Cascading Style Sheets – level 2)* reprezintă o generalizare (extensie) a primului nivel de foi de stiluri, aducând în plus facilități de moștenire a stilurilor, efecte vizuale, poziționări și paginări, integrarea mai multor tipuri de media (audio, tipar, ecran, TV etc.). CSS2 a fost standardizat în 1998, marea majoritate a proprietăților fiind implementate în cadrul navigatoarelor recente.

În prezent, există o serie de propuneri de redactare a specificațiilor pentru următorul nivel – CSS3.

Proprietățile de stil CSS oferă soluția a cel puțin două probleme cu care se confruntă creatorii de documente XHTML:

- eliminarea redundanței stilurilor introduse în paginile Web prin intermediul unor marcatori precum `<font>` (de exemplu, pentru a scrie într-un document zece titluri de tip `<h3>` cu culoare albastră și italic, trebuia să folosim de zece ori *tag*-urile `<font>` și `<i>`, pentru fiecare titlu în parte);
- îmbogățirea în termeni de design a paginilor Web (limbajul XHTML nu oferă decât metode limitate, rudimentare de afișare a informațiilor, fără a face o distincție clară între formă și conținut; paginile rămân aceleași, având aceeași extensie `.html`, se modifică doar maniera de afișare).

4.2.1 Aspecte de bază

Modelul de formatare CSS

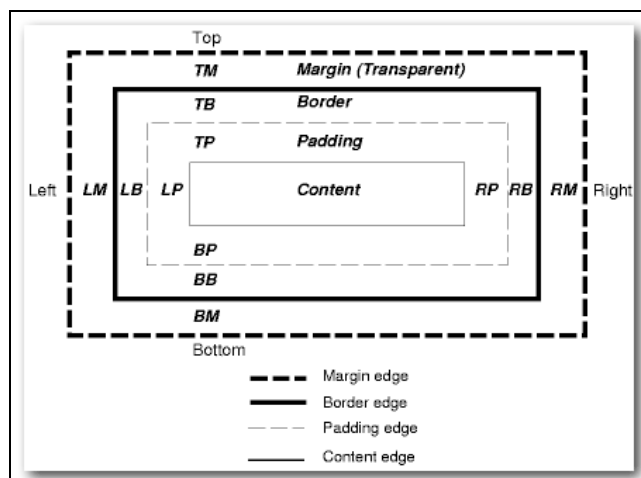
În CSS, formatarea se realizează prin intermediul unui model orientat boxă, în care fiecărui element îi corespunde una sau mai multe zone (boxe) dreptunghiulare (cu excepția elementelor care au proprietatea `display` setată cu valoarea „none”). Fiecare boxă este constituită dintr-un conținut înconjurat de următoarele zone opționale: de protecție (*padding area*), de chenar (*border area*), de margine (*margin area*).

Există două tipuri de elemente:

- elemente la *nivel de bloc (block-level)* – toate elementele care în mod implicit au proprietatea `display` setată pe `block` sau `list-item` (element de listă) și elementele flotante (pentru care proprietatea `float` are o valoare diferită de `none`);
- elemente *inline* – acele elemente a căror formatare nu se realizează la nivel de bloc (de exemplu, elementele `<b>`, `<i>` sau `<sub>` din XHTML sunt elemente *inline*), având pentru `display` valoarea `inline`.

Astfel, elementele având proprietatea `display` setată pe `block` deschid o nouă boxă de afișare, aceasta fiind poziționată relativ la boxele adiacente conform modelului de formatare CSS. Exemple tipice de elemente de acest gen sunt `<div>`, `<p>` sau `<h3>`.

Elementele având `display` setat cu valoarea `list-item` sunt similare celor anterioare, exceptând faptul că este adăugat un marcaj de element de listă (e.g.: un *bullet* sau un număr, în funcție de tipul de listă). În XHTML un astfel de element este `<li>`.



Modelul de formatare orientat boxă

Elementele cu `display` stabilit ca fiind `inline` vor fi incluse într-o boxă de afișare de tip *inline*, aflată pe aceeași linie cu conținutul precedent din document. Boxa va fi dimensionată potrivit mărimii conținutului formatat al boxei. Dacă elementul conține text, acesta poate să apară pe mai multe rânduri și va produce câte o boxă de afișare pe fiecare rând în parte. Proprietățile referitoare la margine sau chenar se aplică elementelor *inline*, dar nu au efect la ruperea liniilor.

În cazul elementelor cu `display` având valoarea `none`, afișarea lor va fi anulată de către navigator (inclusiv afișarea elementelor copii și a boxei înconjurătoare).

Modalități de folosire a stilurilor

Vom descrie în continuare proprietățile de stil uzuale stipulate de specificațiile CSS.

Într-un document XHTML putem utiliza mai multe foi de stil, fiecare având un anumit nivel de importanță. Stilurile sunt în fapt proprietăți care se pot folosi prin:

- *Definirea în antetul documentului.* Stilurile se pot declara cu ajutorul elementului `<style>` în interiorul căruia se amplasează selectorii (elementele XHTML asupra cărora se definesc stilurile) urmați de definițiile de stil (având forma `proprietate: valoare`):

```
<html>
<head>
  <title>Foi de stil</title>
  <style type="text/css">
    h3 {
      font-family: Arial;
```

```

        font-style: italic;
        color: blue;
    }
</style>
</head>
<body>
    <h3>Este albastru, italic și Arial.</h3>
    <p>
        <h3>și acesta este la fel...</h3>
    </body>
</html>

```

Aceste definiții de stil vor fi plasate întotdeauna în antetul unei pagini Web, atributul `type="text/css"` fiind obligatoriu (prin el se indică faptul că este vorba de o foaie de stiluri CSS).

Putem așadar observa că forma generală a specificării unui stil este (spațiile albe sunt ignorate, iar comentariile se includ între caracterele „/*” și „/”):

```

selector { /* comentarii */
    proprietate1: valoare1;
    proprietate2: valoare2;
    ...
}

```

Se recomandă ca toate construcțiile CSS să fie inserate între `<!--` și `-->` (să fie declarate drept comentarii XHTML) pentru a ascunde proprietățile de stil în cazul folosirii unor navigatoare vechi incapabile să proceseze marcatorul `<style>`.

Astfel, vom scrie:

```

<style type="text/css"><!--
selector {
    /* proprietăți CSS... */
}
--></style>

```

- *Inserarea în cadrul unui marcator (in-line).* Putem defini anumite stiluri pentru un *tag* particular folosind atributul `style`:

```

<html>
    <head></head>
    <body>
        <h3 style="font-family: Arial;
            font-style: italic; color: blue">
            Un titlu albastru, italic și Arial...</h2>
        <hr />
        <h3>Pe când acesta nu este!</h3>
    </body>
</html>

```

În cele mai multe dintre cazuri aceasta este metoda de a modifica stilurile definite global.

- *Legătura cu un fișier extern.* În acest caz, toate stilurile se definesc în exteriorul documentului HTML, într-un fișier text, având extensia **.css**, care va fi inclus în pagina Web prin intermediul elementului **<link>**. Putem utiliza astfel un anumit fișier **.css** pentru mai multe pagini sau chiar pentru un întreg sit Web, definind astfel stilurile o singură dată. Desigur, în cadrul unui document HTML putem avea legături către mai multe fișiere **.css**.

```
<html>
  <head>
    <link rel="stylesheet" type="text/css"
          href="foaie.css"
          title="foaie de stiluri" />
  </head>
  <body>
    <h3>Un titlu albastru, italic și Arial...</h3>
    <p>Un paragraf</p>
    <h3>Altul, la fel.</h3>
  </body>
</html>
```

Fișierul **foaie.css** va conține următoarele:

```
h3 { font-family: Arial; font-style: italic; color: blue }
p  { text-indent: 10px; color: red }
```

De asemenea, se pot defini foi de stiluri alternative printr-o construcție de genul:

```
<link rel="stylesheet" type="text/css"
      href="web.css" title="Tema implicita" />
<link rel="alternate stylesheet" type="text/css"
      href="web2.css" title="Sobru" />
```

- *Importarea unei foi externe.* Folosind facilitatea de importare din CSS, se poate include o foaie de stiluri astfel:

```
<html>
  <head>
    <style text="text/css">
      <!--
      @import url("foaie.css")
      -->
    </style>
  </head>
  ...
</html>
```

Trebuie să amintim faptul că fișierele CSS pot fi redactate folosind orice editor de texte, dar există și instrumente mai comode de editare a proprietăților de stil. Drept exemplu, putem da programul *TopStyle Lite* (disponibil la www.bradsoft.com), disponibil gratuit pentru Windows și oferit pe CD-ul acestei cărți. O listă a celor mai cunoscute editoare CSS poate fi regăsită la adresa <http://www.w3.org/Style/CSS/#editors>. Pentru validarea foilor de stiluri,

poate fi folosit serviciul de validare al Consorțiului Web – <http://jigsaw.w3.org/css-validator/>.

Combinarea proprietăților de stil

Metodele de utilizare a stilurilor – descrise mai sus – se folosesc de obicei într-o manieră combinată. Dacă două foi definesc stiluri pentru același element, cea mai recentă (apropiată) definiție va avea prioritate.

O proprietate poate avea mai multe valori alternative:

```
h3 { font-family: Arial, Helvetica, sans-serif }
```

Se recomandă ca ultima alternativă să fie cât mai generală (în acest caz, familia de fonturi Sans Serif). Dacă navigatorul nu găsește nici o potrivire, se vor considera valorile implicite.

Putem imbrica elementele în cadrul unui selector pentru a crea stiluri particulare:

```
p i { color: blue }
```

Textul se va colora în albastru doar dacă în interiorul *tag*-ului `<p>` se va afla `<i>`:

```
<p>Un paragraf care este albastru doar
```

```
  <i>aici</i>...</p>
```

```
<i>Acesta este italic și atât!</i>
```

De asemenea, selectorii pot fi grupați – pentru a reduce mărimea și redundanța unei foi de stil – separându-i prin virgule:

```
h2, h3, a, td {  
  font-family: Arial;  
  font-size: 16pt;  
  color: blue;  
}
```

Marcatorii `<h2>`, `<h3>`, `<a>` și `<td>` vor avea același stil de formatare. Dacă se dorește a se adăuga unui *tag* particular o nouă modalitate de formatare, se poate scrie încă o definiție de stil:

```
h2 { font-style: italic }
```

Numai textul corespunzător elementului `<h2>` va fi italic.

Clase și identificatori

Orice element XHTML poate fi selector, dar uneori dorim să utilizăm definițiile de stiluri într-o manieră mai generală.

Acest lucru se poate realiza prin definirea unei *clase* sau a unui *identificator*, definiția putând fi atașată ulterior oricărui *tag* dorit.

Definirea unei *clase* se realizează asociind unei mulțimi de proprietăți CSS un nume precedat de punct:

```
.intens { font-weight: bolder; color: darkred }
```

Clasa astfel definită poate fi oricând utilizată în următorul mod:

```
<p class="intens">Un paragraf intensificat.</p>
```

```
<h3 class="intens">Și un titlu...</h3>
```


Identificatorul se folosește similar, dar este precedat de caracterul „#” în loc de punct:

```
#intens { font-weight: bolder; color: darkred }
```

Un exemplu:

```
<p id="intens">Un paragraf intensificat.</p>
```

După cum se observă, pentru a aplica unui marcator proprietățile de stil cuprinse în definiția unui identificator, va trebui să-i dăm atributului `id` ca valoare numele identificatorului. Diferența dintre clase și identificatori provine din faptul că fiecare element XHTML poate avea un singur identificator (cu nume unic).

Pseudo-clase și pseudo-elemente

Pseudo-clasele sunt clase asociate unui *tag* particular fără a fi referite în cadrul codului sursă XHTML, de cele mai multe ori fiind „inseminate” de navigatoare în anumite condiții.

Acesta este cazul pseudo-claselor asociate elementului `<a>`, navigatoarele diferențiind în mod automat legăturile vizitate de cele nevizitate, fără a fi necesară nici o precizare în codul XHTML:

```
a:link      { color: red }      /* legătură nevizitată */
a:visited   { color: blue }     /* legătură vizitată */
a:active    { color: yellow }   /* legătură activă */
```

Cele trei linii CSS de mai sus sunt echivalente cu construcția XHTML:

```
<body link="red" vlink="blue" alink="yellow">
```

Pseudo-clasele pot fi utilizate și în selectori contextuali:

```
a:link img { border: solid; color: green }
```

De asemenea, se prevede că în conjuncție cu elementul `<a>` poate fi folosită și pseudo-clasa `:hover` pentru a modifica proprietățile de stil la plasarea cursorului *mouse*-ului peste conținutul desemnând o ancoră. Un exemplu, credem concludent:

```
a:hover {
    text-decoration: underline overline;
    color: #33CCFF;
}
```

Ca și pseudo-clasele, pseudo-elementele definesc proprietăți de stil asociate cu un *tag* particular care nu vor fi referite în manieră explicită în codul-sursă XHTML. Spre deosebire de acestea însă, pseudo-elementele vor fi active în orice condiții, acționând doar asupra unei părți precizate din conținutul marcatorului asociat.

Drept pseudo-elemente se pot menționa: `first-line` (aplicabil doar la prima linie a unui paragraf sau diviziuni) și `first-letter` (prima literă a unui paragraf sau diviziuni), cu ajutorul acestora putându-se defini efecte similare celor tipografice:

```
/* indentare */
p:first-line { text-indent: 5% }
/* generare letrină */
p:first-letter { font-size: 200%; float: left }
```

Stiluri în cascadă

Vizualizarea unei pagini Web (pe ecran, pe hârtie ori pe alte medii) poate fi influențată simultan de mai multe stiluri. Motivarea acestei situații este dată de următorii factori:

- *modularitatea* – un proiectant Web poate utiliza mai multe definiții de stiluri simultan prin indicarea explicită sau implicită a fișierelor CSS dorite;
- *balanța autor/cititor* – atât autorul unei pagini Web, cât și cititorul ei pot influența prezentarea informației incluse în pagina respectivă, navigatoarele actuale permițând folosirea de către cititor a unor stiluri personale.

Conflictele care pot să apară se rezolvă prin intermediul unor priorități atașate stilurilor. Implicit, ponderile cititorului sunt mai mici decât ponderile regulilor stabilite de autor. Atât ponderile autorului, cât și ponderile cititorului sunt prioritare față de cele implicite, ale navigatorului.

Stilurile importate se află în cascadă cu celelalte stiluri importate, în ordinea importanței acestora. Orice regulă explicită, dată în interiorul documentului, are pondere mai mare decât regulile aflate în stilurile importate (acest criteriu se aplică și recursiv, dacă este cazul).

O regulă de stil își poate mări ponderea (poate deveni deci mai importantă decât alta) dacă este însoțită de declarația `!important`. Iată un exemplu:

```
h2 { font-size:14pt!important; color: green }
```

O regulă stabilită de cititor și declarată `!important` va fi prioritară unei reguli cu pondere normală, specificată de autor. Între două reguli definite `!important` are prioritate cea dată de autorul foi de stiluri.

Tipuri și unități de măsură

Valorile proprietăților CSS pot fi numere întregi, numere reale sau șiruri de caractere. Valorile întregi și cele reale pot fi precedate de „+” sau „-” pentru a li se indica semnul. Numerele reale pot fi specificate numai în forma zecimală obișnuită `N.N`.

Pentru precizarea dimensiunilor – orizontale sau verticale –, se vor folosi numere întregi, eventual indicându-li-se și semnul, în manieră absolută sau relativă (prin valori exacte ori procentuale).

Unitățile de măsură relative sunt:

- `em` – se utilizează în cadrul proprietății `font-size` și reprezintă lățimea literei „M” relativă la corpul de literă folosit;
- `ex` – reprezintă înălțimea literei „x” relativă la corpul de literă utilizat;
- `px` – desemnează pixeli și se calculează relativ la dispozitivul de vizualizare a conținutului (ecran, imprimantă etc.).

Lista unităților de măsură absolute este următoarea:

- `cm` – reprezintă centimetrii;
- `mm` – desemnează milimetrii;
- `in` – măsoară dimensiunile în inci (țoli) – 1 inci este egal cu 2,78 centimetri;
- `pt` – indică puncte tipografice, fiind utilizată uzual pentru mărimea fonturilor – 1 pt este egal cu 1/72 dintr-un inci;
- `pc` – reprezintă o altă unitate de măsură folosită din tipografie și anume pica, 1 pica fiind egală cu 12 puncte tipografice.

Câteva exemple:

```
p {
  margin-left: 0.5cm;
  margin-right: 0.5cm;
  line-height: 1.2em;
  text-indent: 1ex;
  font-size: 10pt;
  width: 500px;
}
```

Pentru unele proprietăți, valorile acestora pot fi date și în forma procentuală $N\%$, eventual cu semn. Procentajele sunt întotdeauna relative la alte valori, de exemplu mărimea fontului sau lățimea altui element.

```
div { font-size: 10pt }
div { line-height: 130% } /* 130% din 'font-size' */
```

Pentru specificarea URL-urilor, se va folosi o construcție de forma `url(adresă)`:

```
h3 { /* un URL absolut */
  background-image:
    url(http://www.infoiasi.ro/fcs/fcs.jpg);
}
h4 { /* un URL relativ */
  background-image: url(../fundal.gif);
}
```

În ceea ce privește valorile care desemnează culori, există mai multe modalități de specificare a acestora:

- `#RRGGBB` – similară celei acceptate de XHTML;
- `rgb(r, g, b)` – componentele *r*, *g* și *b* pot fi întregi sau valori procentuale, corespunzătoare celor trei culori de bază: roșu, verde și albastru;
- `nume_culoare` – reprezintă numele simbolic al uneia dintre cele 16 culori de bază.

De exemplu, pentru a stabili ca textul unui paragraf să fie scris cu verde vom putea utiliza una dintre următoarele construcții echivalente:

```
p {
  color: #00FF00;
  color: #0F0; /* prescurtare a celei anterioare */
  color: rgb(0, 255, 0);
  color: rgb(0%, 100%, 0%);
  color: green;
}
```

Șirurile de caractere vor fi delimitate de ghilimele. Dacă în cadrul unui șir va trebui să apară simbolul pentru ghilimele, atunci se va folosi construcția `\"`.

4.2.2 Proprietăți CSS1 uzuale

Am văzut mai sus că foile de stil influențează modul de prezentare al documentelor prin asignarea de valori unor proprietăți de stil. Există mai multe categorii de proprietăți CSS dintre care menționăm:

1. Proprietăți ale corpurilor de literă (fonturilor)

- **font-family** definește care set de corpuri de literă va fi utilizat. Sunt definite următoarele familii generice care pot fi specificate în lista de valori a acestei proprietăți: *serif* (e.g.: Times), *sans-serif* (e.g.: Helvetica), *cursive* (e.g.: Chancery), *fantasy* (e.g.: Western), *monospace* (e.g.: Courier). Din cauza taxonomiei diferite a fonturilor, se încurajează folosirea familiilor generice (de exemplu, fontul Arial din Windows nu se regăsește sub același nume pe platformele Unix).

```
font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
```

Construcția XHTML (considerată demodată) similară acestui exemplu este:

```
<font face="Arial, Helvetica, sans-serif">...</font>
```

Dacă numele fontului este compus din mai multe cuvinte, va fi indicat între ghilimele:

```
h3 { font-family: "Arial Black", sans-serif; }
```

- **font-style** poate lua valorile: *normal*, *italic* sau *oblique*.
- **font-weight** selectează grosimea corpului de literă (care variază de la 100 la 900, dar se acceptă și valori ca *normal*, *bold*, *lighter* etc.).
- **font-size** specifică mărimea fontului, dându-se în manieră absolută (*x-small*, *medium*, *large* etc. ori 10pt, 16px etc.) sau relativă (*larger*, *smaller*) ori în procente (50%, -25%).

Un exemplu:

```
p, div {
  font-size: 11pt;
  font-family: Verdana, Tahoma, Syntax, sans-serif;
  font-weight: 600;
}
```

Proprietatea **font-size** are drept corespondent atributul **size** al elementului învechit **** în XHTML.

2. Proprietăți de fundal și culori

- **color** stabilește culoarea de scriere – valorile sale putând fi specificate în limbajul natural, în format RGB sau în hexazecimal ca în limbajul XHTML. Construcția XHTML cu efect analog proprietății **color** este **...**;
- **background-color** stabilește culoarea fundalului (valori posibile: codul numeric sau numele culorii ori valoarea *transparent*).

De menționat faptul că modul de afișare a culorii de fundal depinde de navigator. De exemplu, dacă avem:

```
<p style="background-color: lightblue">Web</p>
```

atunci la Netscape/Mozilla fundalul va fi colorat doar pe lățimea cuvântului, iar la Internet Explorer va fi colorată toată linia până la marginea din dreapta.

Pentru a colora fundalul doar atât cât ocupă conținutul textului (ca la Netscape/Mozilla), indiferent de navigator, se va folosi *tag*-ul `<span>`:

```
<p>
<span style="background-color: lightblue">Web</span>
</p>
```

Pentru a colora întreaga linie pe care este afișat textul (ca la Internet Explorer), indiferent de navigatorul folosit, vom utiliza un tabel incluzând o singură celulă pentru care stabilim atributul `width="100%"` (lățime maximă):

```
<table width="100%">
<tr><td style="background-color: lightblue">
<p>Web</p>
</td></tr>
</table>
```

- `background-image` stabilește URL-ul imaginii care va fi proiectată pe fundalul aceluia element:

```
body { background-image: url(img.gif) }
p     { background-image: none }
```

- `background-repeat` specifică modul de repetare a imaginii de fundal: doar pe axa Ox (*repeat-x*), pe axa Oy (*repeat-y*), pe ambele sau deloc (*no-repeat*);
- `background-attachment` stabilește dacă imaginea de fundal va fi fixă sau va defila o dată cu conținutul paginii. Valorile permise sunt *fixed* sau *scroll*;
- `background-position` determină poziția pe verticală și orizontală a imaginii de fundal (de exemplu: `background-position: 70% 0%` sau `background-position: top center`). De remarcat faptul că această proprietate poate cauza afișarea eronată a paginilor în unele versiuni vechi de Netscape Navigator 4.x.

De exemplu:

```
h2 {
background-image:
url(http://www.infoiasi.ro/bg.gif);
background-repeat: no-repeat;
background-position: center left;
background-attachment: fixed;
}
```

3. Proprietăți ale textului

- `letter-spacing` definește spațierea dintre litere (din păcate, nu este suportată de toate navigatoarele, mai ales cele vechi):

```
blockquote { letter-spacing: 0.3em }
```

- `word-spacing` stabilește spațierea dintre cuvinte adiacente (nu este suportată de Netspace 4.x sau de Internet Explorer 3):

```
p b { word-spacing: 0.5em }
```

- `text-decoration` stabilește modalitatea de a decora o porțiune de text și poate lua valorile: *none*, *underline*, *overline*, *line-through* sau *blink* (valoarea *blink* nu este implementată de Internet Explorer):

```
/* legăturile nu sunt subliniate */
a { text-decoration: none }
/* se va sublinia doar când cursorul mouse-ului
   este așezat deasupra legăturii */
a:hover { text-decoration: underline }
/* paragrafele vor fi supraliniate și subliniate */
p { text-decoration: overline underline }
```

- `vertical-align` specifică modul de aliniere verticală, în funcție de poziția elementului-părinte sau relativ la linia formatată din care face parte. Valorile uzuale permise sunt *baseline* (aliniere implicită), *sub* (indice, similar elementului `<sub>`), *super* (exponent, ca și marcatorul `<sup>` din XHTML), *top* (aliniere la nivelul celui mai de sus element), *middle* (mijlocul elementului va fi aliniat cu mijlocul elementului părinte), *bottom* (aliniere cu partea inferioară a elementului părinte). De asemenea, sunt permise și valori numerice (procentuale sau nu).

```
.indice { vertical-align: sub }
img     { vertical-align: 50% }
```

- `text-align` determină maniera de aliniere orizontală (*left*, *right*, *center* ori *justify*).

```
p, div { text-align: justify }
```

- `text-transform` determină maniera de transformare a textului (*capitalize*, *uppercase*, *lowercase* sau *none*).

```
h4 { text-transform: uppercase }
```

- `text-indent` specifică modul de indentare a liniei, valorile fiind fie procente, fie numere (cu semn sau nu):

```
p { text-indent: 2cm }
h1 { text-indent: -10% }
```

- `line-height` specifică distanța dintre două linii adiacente:

```
div { line-height: 1.3; font-size: 10pt }
```

De menționat faptul că Internet Explorer 3 interpretează eronat valorile acestei proprietăți.

4. Proprietăți ale boxelor de afișare

Așa cum am văzut mai sus, fiecare element este reprezentat în cadrul unei boxe invizibile de afișare. Există o serie de proprietăți pentru specificarea marginilor (*margin*), a zonei dintre chenar și conținutul efectiv (*padding*), a chenarului care înconjoară boxa de afișare (*border*).

Exemple:

```
body {
margin-top:    1cm;
margin-right:  2cm;
```

```

margin-bottom: 3cm;
margin-left: 2cm;
}
blockquote {
padding-bottom: 2em;
}
h1 h2 {
border-width: medium;
border-style: dotted;
}

```

Proprietatea `border-width` poate avea drept valori cuvintele rezervate *thin*, *medium* sau *thick* ori numere pozitive. Pentru `border-style` valorile pot fi *dotted*, *dashed*, *solid*, *double*, *groove* sau *ridge*.

Proprietățile legate de chenarul unei boxe de afișare (`border`) sunt suportate parțial (sau chiar deloc) de anumite navigatoare. De exemplu, nu toate stilurile de chenar sunt recunoscute.

Netscape 6 și Mozilla 1 (sau versiunile ulterioare) oferă proprietatea nestandardizată `-moz-border-radius` care poate fi folosită la definirea unor chenare cu colțuri rotunjite (această proprietate va fi inclusă în CSS – nivelul 3):

```

pre {
background-color: rgb(250,240,230);
border-style: dotted;
border-color: darkred;
border-width: 1px;
padding: 3px;
width: 100%;
font-family: "Courier New", Courier, monospace;
font-size: 10pt;
/* doar pentru Mozilla/Netscape */
-moz-border-radius: 7px;
}

```

Pot fi specificate și modul de curgere a textului (*float*) și pe care laturi a unei boxe nu se permite curgerea (*clear*):

```

img {
float: left;
clear: right;
margin-left: 0px;
}

```

Pentru a preciza lățimea și înălțimea ocupate de o boxă de afișare se vor folosi `width` și, respectiv, `height`.

```

h2 {
width: 400px;
background-color: navy;
color: white;
}
img { /* scalarea unei imagini */

```

```
width: 40%;
height: 40%;
}
```

Desigur, în locul scalării prin intermediul foilor de stiluri, se recomandă folosirea unui editor grafic pentru ca fișierul conținând imaginea gata scalată să se poată încărca mai rapid.

5. *Proprietăți de clasificare*

- `white-space` declară cum sunt manipulate spațiile albe din cadrul unui element (*normal*, *pre*, *nowrap*).

De exemplu, elementul `<nobr>` (nesuportat de specificațiile XHTML, dar permis de unele navigatoare) poate fi înlocuit de `white-space: nowrap`.

- `list-style-type` specifică modul de apariție al membrilor dintr-o listă (valori permise: *disc*, *circle*, *square*, *decimal*, *lower-roman*, *upper-roman*, *lower-alpha*, *upper-alpha* sau *none*). Această proprietate este similară atributului `type` aplicat elementelor `<ul>`, `<ol>` sau `<li>`.
- `list-style-image` specifică drept marcaj a membrilor unei liste o imagine.

```
ul { list-style-image: url(triunghi.gif) }
```

- `list-style-position` poate lua valorile *inside* ori *outside*, indicând locul marcajului unui element de listă.

4.2.3 *Proprietăți CSS2 uzuale*

Vom descrie în continuare o mică parte din proprietățile puse la dispoziție de CSS2 – aceasta deoarece navigatoarele actuale nu oferă decât suport parțial pentru CSS2.

1. În CSS2 oricare element vizual poate fi precis poziționat (în manieră relativă sau absolută), după cum se poate remarca din exemplul următor:

```
<style type="text/css">
.text {
  position: absolute;
  top: 50px;
  left: 70px;
  z-index: 3; /* va fi afișat deasupra altor elemente */
  font-size: 34pt;
  color: white;
}
.umbra { /* simulează umbra textului */
  position: absolute;
  top: 52px;
  left: 72px;
  z-index: 2;
  font-size: 34pt;
  color: gray;
}
.fundal {
  position: absolute;
```



```

top:          30px;
left:         45px;
z-index:      1; /* cel mai depărtat de privitor */
font-size:    20pt;
font-family:  "Arial Black", Helvetica, sans-serif;
color:        white;
background:    black;
border-style: solid;
border-color:  white;
border-width: 1px;
width:        300px;
padding:      5px;
}
</style>
<h3 class="fundal">WEB</h3>

<p class="text">CSS2 în relief</p>
<p class="umbra">CSS2 în relief</p>

```

Liniile de mai sus vor conduce la următorul rezultat:



Utilizarea proprietăților de poziționare

Se observă totuși o dispunere spațială dependentă de navigator.

Aceste facilități, împreună cu posibilitățile de a modifica vizibilitatea (proprietatea `visibility`), de a permite decuparea elementelor (proprietățile `clip` și `overflow`) și de a specifica mai multe straturi de prezentare a conținutului paginii Web (ordinea afișării straturilor fiind controlată de proprietatea `z-index`), pot fi folosite în contextul DHTML-ului (*Dynamic HTML*).

Ca și la CSS nivelul 1, în cadrul modelului de formatare pot fi precizate dimensiunile boxei de afișare (proprietățile `width` și `height`).

Proprietate	Valori
<code>position</code>	<code>absolute</code> <code>relative</code> <code>static</code>
<code>left</code>	lungime procentaj <code>auto</code>
<code>top</code>	lungime procentaj <code>auto</code>

<code>width</code>	lungime procentaj <code>auto</code>
<code>height</code>	lungime procentaj <code>auto</code>
<code>clip</code>	formă <code>auto</code>
<code>z-index</code>	<code>auto</code> număr_întreg
<code>visibility</code>	<code>inherit</code> <code>visible</code> <code>hidden</code>

Proprietățile de poziționare a conținutului

2. De asemenea, CSS2 aduce suport pentru medii multiple de date:

- *aural* (sonore),
- *braille* (destinate orbilor),
- *handheld* (dispozitive miniaturizate),
- *print* (pentru imprimantă),
- *projection* (pentru proiectoare),
- *screen* (ecranul calculatorului),
- *tty* (terminale text),
- *tv* (destinate reprezentării pe ecranele TV).

Specificația CSS2 împarte mediile în mai multe grupuri dintre care amintim:

- continue (*continuous*) sau paginate (*paged*),
- vizuale (*visual*), sonore (*aural*) sau tactile (*tactile*),
- interactive sau statice.

Putem stabili diverse proprietăți de stil în funcție de mediul de vizualizare a documentului Web, după cum se poate remarca din exemplul de mai jos:

```
@media print { /* pentru imprimantă */
  body { font-size: 10pt }
}
@media screen { /* pentru ecran */
  body { font-size: 12pt; }
}
@media screen, print { /* pentru ecran și imprimantă */
  body { line-height: 1.2; }
}
```

Construcția `@media` poate fi utilă și pentru a inhiba procesarea unor proprietăți de stil de către navigatoarele mai vechi. Astfel, pentru a putea utiliza `line-height` fără probleme la afișare în Internet Explorer 3, o vom include astfel:

```
@media screen {
p { line-height: 1.3; }
}
```

Un alt exemplu:

```
@media screen {
```

```
body {
  margin: 2cm;
  /* pentru a evita afișarea defectuoasă în NS 4.x */
  background-image: url(web.jpg);
}
}
```

3. Proprietatea `cursor` specifică forma de afișare a cursorului *mouse*-ului (sau a altui dispozitiv de intrare). Astfel, pot fi utilizate valorile *crosshair*, *pointer*, *text*, *move*, *wait*, *help*, *default* sau *auto*:

```
a:hover { cursor: wait }
input    { cursor: text }
img      { cursor: pointer }
```

4. Se pot asigna diverse proprietăți de stil pentru un element respectând anumite condiții, prin intermediul *mechanismului de selectare* CSS2 (din păcate, nu toate aceste facilități sunt suportate de navigatoarele actuale). Astfel, putem asocia stiluri pentru:

- elemente care sunt descendenți ai altor elemente:

```
ol > li { background-color: green }
```

În acest caz, se va modifica fundalul numai pentru conținutul elementelor `<li>` care sunt copii ai lui `<ol>`.

- elemente care urmează imediat după altele și fac parte din aceeași ierarhie de elemente:

```
h1 + h2 { margin-top: -5mm }
```

Se va reduce distanța dintre `<h1>` și `<h2>` numai dacă `<h2>` va urma imediat după un element `<h1>`.

- elemente care au asociate atribute cu diferite valori:

```
a[href="http://www.infoiasi.ro/"] {
  border-left-style: dotted;
}
```

Se va genera un chenar punctat la stânga doar dacă elementul `<a>` are atributul `href="http://www.infoiasi.ro/"`.

Este permisă și o construcție de genul:

```
a[href~="http://www.infoiasi.ro"] {
  border-left-style: dotted;
}
```

În această situație, se va crea un chenar punctat la stânga doar dacă pentru elementul `<a>` valoarea atributului `href` va conține, printre altele, șirul de caractere `http://www.infoiasi.ro`.

- elemente având atributul `id` setat cu o anumită valoare:

```
h1#cap1 { letter-spacing: 0.3em }
```

Se va modifica spațierea dintre litere doar în cazul în care `<h1>` va avea `id="cap1"`.

5. Pentru tabele, CSS2 definește un model de reprezentare inspirat de XHTML, în care structura unui tabel urmează modelul de reprezentare grafică a acestuia. Un tabel constă dintr-o parte (opțională) destinată titlului și explicațiilor referitoare la tabel și dintr-o mulțime de rânduri conținând un număr arbitrar de celule. În cadrul acestui model, nu există noțiunea de coloană, prima celulă din fiecare rând putând fi considerată ca aparținând primei coloane a tabelului, a doua celulă din fiecare rând corespunzând celei de-a doua coloane a tabelului și așa mai departe. Rândurile și coloanele pot fi grupate, astfel încât în CSS2 modelul constă din noțiunile de: tabel (*table*), legenda tabelului (*caption*), rând (*row*), grup de rânduri (*row group*), coloană (*column*), grup de coloane (*column group*) și celulă (*cell*). În XHTML, acestea corespund elementelor `<table>`, `<caption>` (putând fi specificate și `<thead>` și `<tfoot>`), `<tr>`, `<tbody>`, `<col>`, `<colgroup>`, `<td>` (și `<th>`), respectiv.

Proprietățile care pot fi modificate pentru ajustarea reprezentării tabelelor sunt:

- `display` – stabilește una dintre reprezentările de date, conform modelului descris mai sus. Implicit, sunt considerate valorile:

```
table      { display: table }
tr         { display: table-row }
thead      { display: table-header-group }
tbody      { display: table-row-group }
tfoot      { display: table-footer-group }
col        { display: table-column }
colgroup   { display: table-column-group }
td, th     { display: table-cell }
caption    { display: table-caption }
```

- proprietăți relative la coloane: `border`, `background`, `width`, `visibility`:

```
col        { border-style: none }
table      { border-style: hidden }
col.totaluri { background-color: blue; width: 300px }
```

- `caption-side` – utilizată pentru stabilirea locului și modului reprezentării legendei tabelului (valorile valide sunt *top*, *bottom*, *left* sau *right*, iar pentru alinierea verticală pot fi precizate valorile *baseline*, *top*, *bottom*, *middle*, *sub*, *super*, *text-top* ori *text-bottom*):

```
caption {
  caption-side: left;
  margin-left: -8em;
  width: 80%;
  text-align: right;
  vertical-align: top;
}
```

- `border-spacing`, `empty-cells`, `border-style` sunt folosite pentru stabilirea modului de formatare a chenarului tabelului:

```
td {
    border-style: dotted;
    border-width: 1px;
    border-right: hidden;
    border-bottom: hidden;
    padding: 3px;
}
table {
    border-style: solid;
    border-color: navy;
    border-width: 1px;
}
.noborder {
    border: hidden;
}
```

Lista tuturor proprietăților permise de CSS2 poate fi consultată pe CD-ul care însoțește cartea de față.

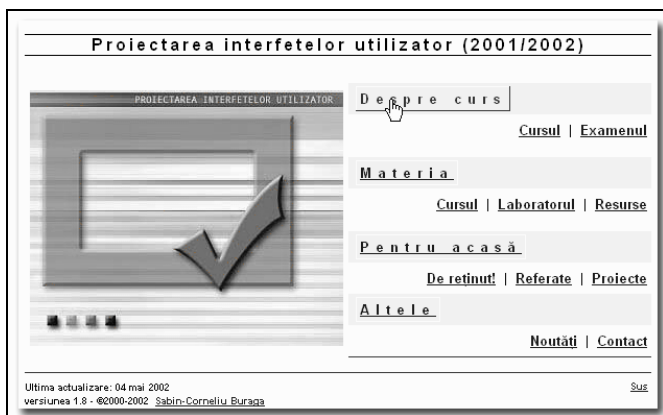
4.2.4 Example

În continuare, vom prezenta o serie de exemple de construcții CSS utile.

- Pentru început, am dori ca legăturile dintr-o pagină Web să fie reliefate în momentul așezării cursorului *mouse*-ului deasupra lor, ca în figura de pe pagina următoare.

În acest scop, pentru fiecare element `<a>` vom atașa proprietățile `border` și `padding` astfel:

```
a {
    font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
    font-weight: bold;
    text-decoration: underline;
    border-left-style: solid;
    border-left-width: 1px;
    border-left-color: white;
    border-top-style: solid;
    border-top-width: 1px;
    border-top-color: white;
```



Crearea de stiluri pentru reliefarea unei legături

```
border-right-style: solid;
border-right-width: 1px;
border-right-color: white;
border-bottom-style: solid;
border-bottom-width: 1px;
border-bottom-color: white;
padding: 0.2em;
}
```

Aceasta ne va asigura că orice ancoră va fi înconjurată de un chenar alb de 1 pixel grosime. Am stabilit acest chenar pentru ca navigatorul să nu recalculeze dimensiunile boxei de afișare la momentul plasării cursorului *mouse*-ului deasupra legăturii.

Folosind `:hover` vom modifica culoarea chenarului astfel încât să apară umbra în partea dreapta-jos și vom schimba culoarea de fundal pentru a simula un aspect tridimensional al textului ancorei (desigur, vom renunța la subliniere):

```
a:hover {
text-decoration: none;
color: #333333;
border-left: solid 1px white;
border-top: solid 1px white;
border-right: solid 1px darkgreen;
border-bottom: solid 1px darkgreen;
background-color: rgb(240, 255, 230);
}
```

Din păcate, această rețetă nu funcționează optim în versiunile vechi de Netscape Navigator sau Opera.

- De multe ori proiectăm siturile Web fără a lua în considerație rezoluția calculatorului client pe care se va realiza vizualizarea paginilor. În cele ce urmează vom prezenta o soluție (concepută de absolventul Ionuț Aivănescu) de ajustare a modului de afișare și de dispunere a elementelor dintr-un document prin

intermediul unei foi de stiluri specifice unei anumite rezoluții. Am luat în considerație rezoluțiile de 640×480 (pe cale de dispariție), 800×600 (destul de folosită în prezent) și 1024×768 – a se vedea și capitolul 5.

Rezoluția calculatorului pe care se încarcă pagina va fi determinată prin intermediul obiectului `screen` pus la dispoziție de JavaScript. Pentru fiecare dintre cele trei rezoluții prin intermediul metodei `write` a obiectului `document` va fi inserat un marcator `<link>` făcând legătura cu foaia de stil dorită. Codul JavaScript de mai jos va fi plasat în antetul fiecărui document XHTML:

```
<script language="JavaScript" type="text/javascript">
if (window.screen)
{
    var w = screen.width; // preluăm lățimea
    // verificăm rezoluția
    if (w < 740) {
        document.write("<link rel='stylesheet' href='640.css'
        type='text/css' />");
    }
    if (w >= 740 && w < 835) {
        document.write("<link rel='stylesheet' href='800.css'
        type='text/css' />");
    }
    if (w >= 835) {
        document.write("<link rel='stylesheet'
        href='1024.css' type='text/css' />");
    }
}
</script>
```

Tot ce mai rămâne de realizat este să scriem proprietățile de stil corespunzătoare fiecărei rezoluții în parte.

De exemplu, putem ajusta modul de afișare a textului inclus în interiorul marcatorelor `<h2>`, `<h3>` și `<td>`. Pentru rezoluția 640×480, în fișierul `640.css` vom insera:

```
/* proprietăți de stil pentru 640x480 */
h2 { font-size: 11px; }
h3 { font-size: 10px; }
td { font-size: 8pt; }
```

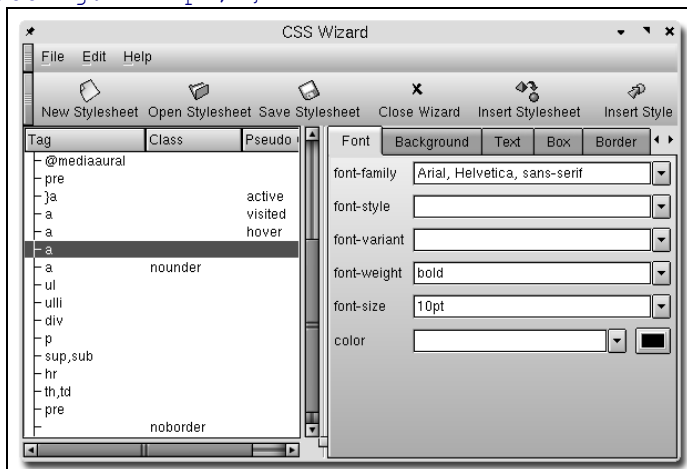
Foaia `800.css` ar putea conține:

```
/* proprietăți de stil pentru 800x600 */
h2 { font-size: 13px; }
h3 { font-size: 11px; }
td { font-size: 9pt; }
```

Pentru rezoluția maximă, vom utiliza valorile:

```
/* proprietăți de stil pentru 1024x768 */
h2 { font-size: 16px; }
h3 { font-size: 12px; }
```

```
td { font-size: 10pt;
padding: 2px; }
```



*Editarea fișierelor CSS
folosind componenta CaSSius a programului SCREAM*

4.2.5 Extensii CSS în Internet Explorer

Alături de proprietățile standard stipulate de specificațiile Consorțiului Web, fiecare navigator suportă un set extins de alte diverse proprietăți (unele dintre ele au fost deja prezentate). Ne vom referi mai jos la posibilitatea de a realiza diferite efecte multimedia în versiunile recente ale navigatorului Internet Explorer, în special de a atașa filtre vizuale unor elemente din cadrul documentelor XHTML.

Efecte și filtre vizuale în cadrul paginilor Web

Începând cu versiunea 5.5, creatorii de pagini Web au posibilitatea de a atașa imaginilor incluse în documentele (X)HTML diverse efecte și filtre vizuale care până acum puteau fi realizate fie static, folosind un editor de grafică raster (e.g.: *Adobe Photoshop* ori *GIMP – The GNU Image Manipulation Program*), fie dinamic, prin intermediul unor scripturi JavaScript sau *applet-uri* Java.

Într-o formă limitată, aceste filtre existau și în Internet Explorer 4.0, dar pentru versiunile IE 5.5 și ulterioare ele au fost îmbogățite și optimizate. Filtrele vor putea fi folosite prin intermediul unei proprietăți CSS noi: **filter**, proprietate care va avea drept valoare un șir de caractere desemnând apelul unei funcții de filtrare grafică. Sintaxa generală este următoarea:

```
<element
  style="filter:progid:
    DXImageTransform.Microsoft.nume_filtru(proprietăți) "
>
```


Sintaxa sub care trebuie specificate proprietățile filtrelor grafice este `nume_proprietate=valoare`.

Fiind introduse prin proprietăți CSS, filtrele vor putea fi atașate unui grup de elemente – folosindu-se mecanismul foilor de stiluri –, existând însă restricția de a nu fi utilizate pentru palete cu mai puțin de 256 de culori și pentru *tag*-urile `<embed>`, `<applet>`, `<object>`, `<option>`, `<select>` sau pentru elementele de tabel (*i.e.* `<table>` ori `<tr>`).

De asemenea, filtrele vor fi ignorate dacă apar specificate pentru elemente poziționate aflate în cadrul unor elemente nepoziționate. Astfel, filtrele vor putea fi aplicate numai elementelor posedând o formă de afișare – un *layout* de afișare creat, de exemplu, prin specificarea atributelor de înălțime (*height*) și de lățime (*width*) ori având poziționare absolută în cadrul ferestrei navigatorului (via proprietatea `position: absolute` – vezi secțiunea 4.2.3).

Pentru început vom schimba gradul de opacitate pentru o imagine, folosind filtrul *Alpha*:

```
<div align="center">

<h4>Imaginea originală</h4>

<h4>Imaginea opacizată</h4>
</div>
```

Înlocuind filtrul *Alpha* cu *Blur* vom determina încețoșarea parțială a imaginii:

```

```

Pentru a transforma (a desatura) o imagine color într-una pe tonuri de gri vom putea folosi filtrul *BasicImage* cu parametrul `grayscale=1`. Acest filtru este aplicabil și pentru realizarea efectului de negativ asupra unui fișier grafic, după cum se poate observa din exemplul următor:

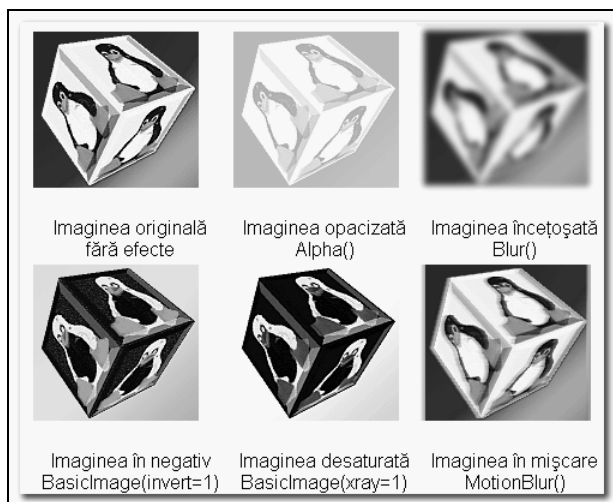
```

```

Încercați, de asemenea, să aplicați filtrul *BasicImage* cu parametrul `xray=1`.

Pentru efectuarea unor prelucrări precum rotiri sau afișări în oglindă putem utiliza același filtru *BasicImage* însoțit de proprietățile `rotation`, respectiv `mirror`. A se studia și exemplele disponibile pe CD-ul care însoțește cartea de față.

Desigur, mai pot fi folosite filtrele *Wave*, *DropShadow*, *Glow*, *Chroma*, *Light*, familiare tuturor utilizatorilor aplicațiilor de prelucrare grafică.



Utilizarea diferitelor efecte grafice asupra unei imagini

Iată un exemplu mai complex, constând din aplicarea mai multor filtre asupra aceleași imagini:

```

```

Proprietatea `filter` poate fi aplicată nu doar conținutului grafic inclus în documentele Web prin intermediul marcatorului `<img>`.

De exemplu, proprietatea `opacity` a filtrului *Alpha* poate fi utilă pentru suprapunerea mai multor *tag*-uri XHTML având diverse grade de vizibilitate:

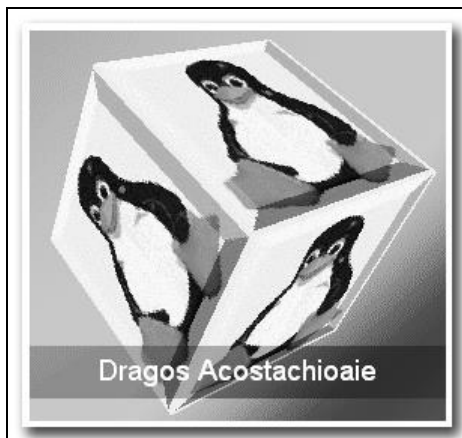
```
<!-- O imagine -->

<!-- Se suprapune un text -->
<div style="position:absolute; top: 220; left: 25;
  width: 277; height: 35;
  background-color: black;
  filter:
    progid:DXImageTransform.Microsoft.Alpha(opacity=30)">
</div>
<div style="color:white; position: absolute; top: 220;
  width: 277; height: 80;
  margin-top: 5px; margin-left: 15px;">
  <p style="font-size:14pt; font-family: sans-serif;
```

```

        text-align: center">
    Dragoș Acostăchioaie
</p>
</div>

```



Grade diferite de transparență asupra unor elemente XHTML suprapuse

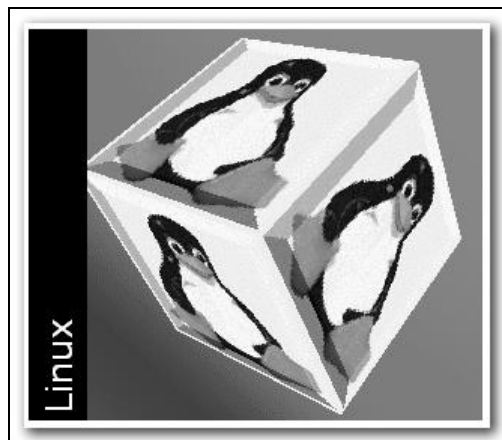
Un alt exemplu, în care vom folosi proprietatea `rotation` pentru un text în conjuncție cu o figură:

```

<style type="text/css">
.fig {
    position: absolute;
    top:      10px;
    left:     30px;
    filter:
        progid:DXImageTransform.Microsoft.BasicImage(mirror=1);
}
.text {
    position: absolute;
    top:      10px;
    left:     5px;
    width:    260px;
    padding:  0.2em;
    background: black;
    color:    white;
    font-size: 18pt;
    font-family: Verdana;
    filter:
        progid:DXImageTransform.Microsoft.BasicImage(rotation=3);
}
</style>

<div class="text">Linux</div>

```



Rotirea unui text și oglindirea unei imagini

De asemenea, putem utiliza filtrele vizuale în conjuncție cu pseudo-clasa `:hover` pentru a realiza diverse efecte asupra ancorelor având conținut grafic:

```
a:hover img {
  filter:
    progid:DXImageTransform.Microsoft.DropShadow
      (color=lightblue);
}
```

De menționat faptul că filtrele prezentate mai sus pot fi aplicate și în manieră dinamică, prin intermediul unor scripturi JavaScript. Mai mult, Internet Explorer pune la dispoziție așa-numitele filtre de tranziție sau de animație – ca, de exemplu, *CheckerBoard*, *Blinds*, *Iris*, *Barn*, *Strips*, *RandomBars* sau *RandomDissolve* – care pot fi utilizate în conjuncție cu filtrele vizuale.

Vestea bună este că actualmente aceste filtre de tranziție pot fi folosite nu numai în cadrul scripturilor, ci și pentru realizarea unor efecte diverse în timpul scurs pentru încărcarea în fereastra navigatorului a unei noi pagini Web. Pentru aceasta, în antetul documentului XHTML poate fi inclusă într-un element `<meta>` o construcție de următoarea formă:

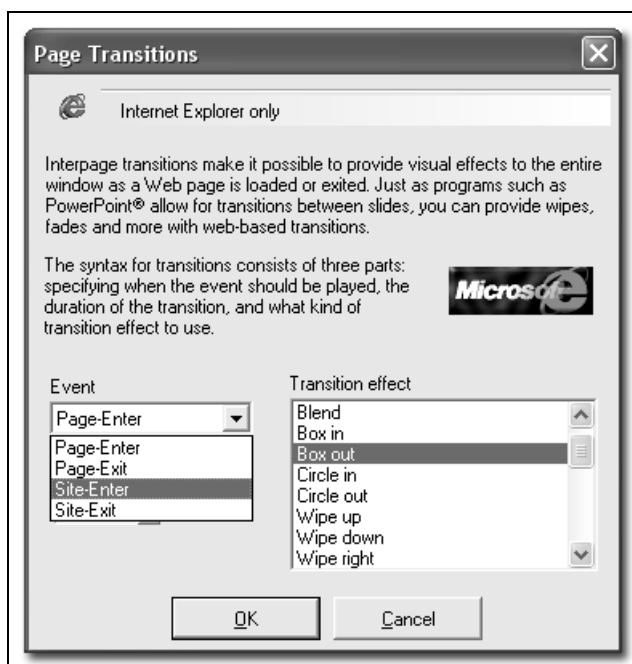
```
<meta http-equiv="Page-Enter"
  content=
    "progid:DXImageTransform.Microsoft.Blinds(duration=3)" />
<meta http-equiv="Page-Exit"
  content=
    "progid:DXImageTransform.Microsoft.Barn
      (orientation='horizontal', motion='in')"/>
```

Prima construcție va determina aplicarea filtrului *Blinds* la încărcarea paginii, iar a doua va cauza rularea filtrului *Barn* atunci când utilizatorul va părăsi pagina. În loc de `Page-Enter` și `Page-Exit` pot fi utilizate valorile `Site-Enter` sau `Site-Exit`, desemnând încărcarea și respectiv părăsirea documentelor aparținând unui anumit sit Web:

```
<meta http-equiv="Page-Enter"
```

```
content=
  "progid:DXImageTransform.Microsoft.Fade(Duration=2)" />
<meta http-equiv="Page-Exit"
content=
  "progid:DXImageTransform.Microsoft.Fade(Duration=2)" />
<meta http-equiv="Site-Enter"
content=
  "progid:DXImageTransform.Microsoft.Fade(Duration=2)" />
<meta http-equiv="Site-Exit"
content=
  "progid:DXImageTransform.Microsoft.Fade(Duration=2)" />
```

Nu întotdeauna însă aceste filtre vor funcționa corespunzător, probabil datorită unei erori interne a navigatorului.



Stabilirea tranzițiilor dintre pagini prin folosirea programului 1st Page 2000

Trebuie precizate și următoarele observații referitoare la modul de folosire a filtrelor și efectelor grafice prezentate în cadrul acestei secțiuni:

- Anumite filtre (*e.g.*: *Shadow*, *Compositor*, *DropShadow*, *Glow* sau *Mask*) vor funcționa adecvat numai dacă sunt aplicate unor elemente transparente. Textul fără culoare sau imagine de fundal este considerat a fi transparent. Pentru a asimila corect filtrele de mai sus, imaginile trebuie furnizate în formatul GIF89a sau PNG având stabilită o culoare de transparență.

- Trebuie avut în vedere faptul că, utilizând în mod repetat filtre sau aplicând un număr mare de filtre asupra unor imagini de dimensiuni mari din cadrul unor pagini Web, vom încetini procesul de afișare a conținutului acelor documente. Ar fi inutil să modificăm o serie de proprietăți ale unui filtru după ce elementul având atașat acel filtru a fost deja afișat de navigator, de vreme ce schimbările nu vor putea fi observate decât reîmprospătând conținutul acelei pagini.

Filtrele prezentate mai sus sunt în fapt controale DirectX încorporate în Internet Explorer, fiind deci necesar ca sistemul să ofere suport pentru acestea. Nu se garantează că aceste filtre vor funcționa în versiuni Internet Explorer portate pe alte platforme (de exemplu, diferite variante de Unix). De asemenea, avizăm dezvoltatorii că proprietatea `filter` nefiind standardizată nu este suportată de alte navigatoare. Exemplele de mai sus nu vor funcționa, din păcate, decât în Internet Explorer sub Windows.

4.3 Tehnici de optimizare a codului XHTML și CSS

În cadrul acestui subcapitol ne vom prezenta o serie de tehnici utile pentru optimizarea codului-sursă al documentelor XHTML și CSS, în vederea proiectării unor situri Web efectiv utilizabile, ergonomice.

4.3.1 Optimizarea codului XHTML

În afară de convertirea tuturor documentelor HTML la noul XHTML (pe cât posibil, respectând specificațiile XHTML 1.0 Strict și XHTML 1.1), pot fi operate o serie de tehnici de minimizare a încărcării paginilor Web prin:

- suprimarea spațiilor albe care nu sunt absolut necesare (de exemplu, se pot elimina toate caracterele *NewLine* neimportante);
- micșorarea numărului de cereri HTTP (de exemplu, imaginile sau *script*-urile externe – necesitând încă o cerere adresată serverului Web – pot fi substituite de proprietăți CSS; de asemenea, ideal ar fi să fie folosit un singur fișier CSS, având o dimensiune mai mică decât 1000 de octeți, pentru a putea fi transferat într-o unică datagramă IP);
- eliminarea comentariilor (dar păstrarea lor în variantele de lucru ale paginilor proiectate);
- scurtarea lungimii șirurilor de caractere precizate în atribute precum `alt`, `title` ori `summary` (acest lucru trebuie realizat cu atenție, deoarece motoarele de căutare – în special Google – țin cont de informațiile specificate de aceste atribute);
- utilizarea marcatorilor `<meta>` condiționali sau a unor directive *SSI* (*Server Side Includes*) extinse suportate, de exemplu, de serverul Apache;
- optimizarea formularelor Web (eventual, realizând o interacțiune în mai mulți pași cu utilizatorul);

- „reglarea” tabelelor prin intermediul proprietății CSS `table-layout: fixed` ori folosind elementele `colgroup` și `col` (în cazul XHTML 1.1, în locul tabelelor vor fi folosite proprietăți CSS pentru afișarea tabelară a informațiilor);
- auto-abrevierea URL-urilor (se preferă URL-urile relative față de cele absolute).

Un prim pas în optimizarea codului este cel al transformării acestuia, în sensul simplificării, în construcții structurate logic, bazate pe standardele în vigoare. Deoarece XHTML se bazează pe XML, accentul cade pe structurarea marcajelor și nu pe atașarea de elemente/atribute prezentăionale (acestea pot fi suplinite de proprietățile de stil CSS). Separând prezentarea (oferită exclusiv prin foi CSS) de structură, paginile create vor putea fi folosite în diferite contexte, fără a mai trebui operate modificări interne ale codului.

Atunci când marcăm un document Web, trebuie să ne concentrăm asupra structurii logice și nu asupra prezentării – aspect bine-cunoscut de „veteranii” cunoscători ai TeX-ului sau LaTeX-ului. Organizarea logică a structurii documentului asigură interoperabilitatea. De exemplu, în cazul creării unei document XHTML reprezentând un CV, am putea folosi o structură de genul:

```
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" lang="ro">
<head>
<title>Curriculum Vitae</title>
</head>
<body>
<h2>Curriculum Vitae</h2>

<h3>Detalii personale</h3>

...
<h3>Educa&#355;ie</h3>

...
<h3>Publica&#355;ii</h3>

...
<h3>Experien&#355; &#259; &#351;i puncte de interes</h3>

...
<h3>Pозиții ocupate/Activit&#259; &#355;i</h3>

...
<h3>Pasiuni</h3>

...
</body>
</html>
```

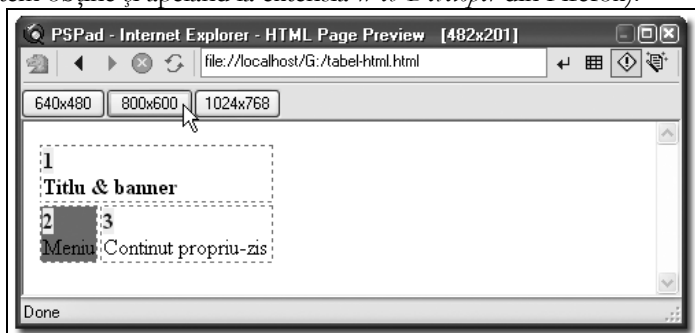
După cum se observă, au fost evitate orice *tag-uri* prezentăionale (e.g.: `<font>` sau `<b>`), pentru vizualizarea informațiilor putând fiind atașate oricând proprietăți de stil, eventual în funcție de preferințele utilizatorilor. Astfel, trebuie eliminate construcții considerate demodate, precum `<font size="+1" face="Arial, Helvetica, sans-serif" color="#00FF00">...</font>`.

Mai mult decât atât, orice tabele pot fi înlocuite cu proprietăți CSS similare. În acest mod, structura conținutului este mult mai ușor de urmărit și de procesat, iar elementele prezentăionale nu interferează asupra datelor propriu-zise. Folosind foi de stiluri alternative, conținutul tabelar prezentat la un moment dat poate fi redat într-un mod diferit, mai apropiat de nevoile utilizatorilor sau de cele ale aplicațiilor (ne gândim aici la parcurgerea conținutului de către un *browser* vocal).

Vom prezenta un exemplu simplu care ulterior va putea fi rafinat de cititor. Considerăm pentru început următoarea construcție XHTML (codul complet este disponibil pe CD-ul cărții):

```
<table summary="continut">
  <tr>
    <td colspan="2"><b>Titlu & banner</b></td>
  </tr>
  <tr>
    <td width="25%" bgcolor="gray">Meniu</td>
    <td width="75%">Continut propriu-zis</td>
  </tr>
</table>
```

Vizualizând rezultatul în browser, vom obține o captură-ecran precum cea de mai jos (am folosit facilitățile oferite de PSPad pentru a evidenția fiecare celulă de tabel; același rezultat îl putem obține și apelând la extensia *Web Developer* din Firefox).



Conținutul tabelar marcat în XHTML

Alternativa este cea a utiliza exclusiv proprietățile CSS pentru a emula un aranjament tabelar. Astfel, codul documentului XHTML, mult mai simplu de această dată, este următorul:

```
<div id="titlu">Titlu & banner</div>
<div id="meniu">Meniu</div>
<div id="continut">Continut propriu-zis</div>
```

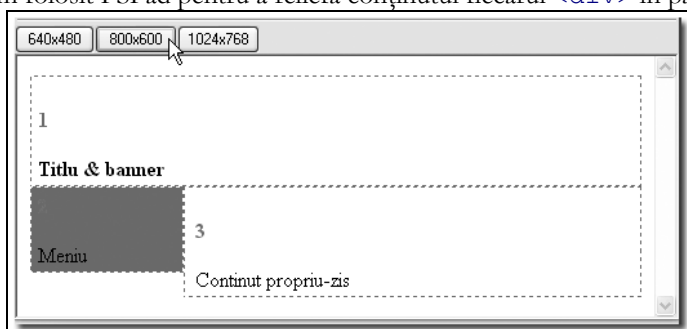
Proprietățile CSS folosite sunt:

```
#titlu {
  padding:      0.2em;
  font-weight:  bold;
  width:        auto
}
```



```
#meniu {
    background:    gray;
    float:         left;
    width:         25%;
    margin-right:  0.2em;
    padding:       0.2em
}
#continut {
    float:         right;
    width:         auto;
    margin-left:   25%;
    padding:       0.2em
}
```

Vizualizând rezultatul, vom obține un aranjament (*layout*) precum cel din figura următoare (am folosit PSPad pentru a reliefa conținutul fiecărui `<div>` în parte).



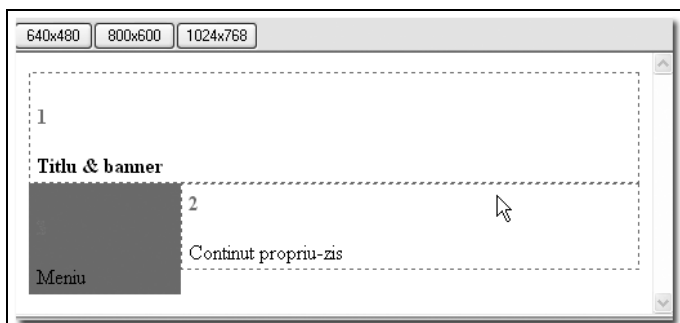
Conținutul tabelar redat prin CSS

Pentru ca motoarele de căutare Web să indexeze conținutul propriu-zis al paginii, vom recurge la construcțiile de mai jos, menite a aduce conținutul în partea superioară a documentului, plasând meniul de legături mai jos. În primul rând, în codul XHTML vom interschimba `<div id="meniu">...</div>` cu `<div id="continut">...</div>`, iar codul CSS va fi:

```
#titlu {
    padding:       0.2em;
    font-weight:   bold;
    width:         auto
}
#continut {
    float:         right;
    width:         75%;
    margin-left:   0.2em;
    padding:       0.2em
}
#meniu {
    background:    gray;
    margin-right:  75%;
```

```
padding:      0.2em
}
```

Rezultatul se observă în captura următoare (în acest mod, prioritate vor avea informațiile propriu-zise oferite). „Rețeta” prezentată reprezintă o formă de optimizare a codului în vederea unei indexări mai eficiente a conținutului de către motoarele de căutare (SEO – *Search Engine Optimization*). De asemenea, folosirea proprietăților CSS va contribui la sporirea accesibilității sitului, conținutul acestuia putând fi parcurs mai ușor de către un *browser* vocal.



Utilizarea proprietăților CSS pentru optimizări de tip SEO

De remarcat faptul că, utilizând tabelele XHTML ori proprietățile CSS alternative, putem realiza șabloane (*pattern-uri*) de proiectare a conținutului unei pagini Web individuale, pe CD fiind prezentate cele mai frecvent folosite soluții. Despre strategiile de organizare a conținutului unui document vom discuta pe larg în cadrul următorului capitol.

4.3.2 Optimizarea codului CSS

Și asupra surselor CSS se pot opera diverse optimizări, dintre care putem aminti:

- eliminarea spațiilor albe care nu sunt absolut necesare (de exemplu, se pot elimina toate caracterele *NewLine* neimportante);
- suprimarea comentariilor din varianta publicată pe Web a foii de stiluri;
- importarea foilor de stiluri via `@import` sau folosirea regulii `@media` astfel încât fișierele de stil să fie încărcate doar la nevoie (aceasta va facilita redarea conținutului și de către navigatoarele vechi având suport necorespunzător pentru unele proprietăți CSS);
- scurtarea denumirii claselor de proprietăți și identificatori (astfel, în loc de `<span class="text_intensificat">...</span>` se poate folosi construcția `<span class="intens">...</span>`);
- substituirea denumirilor simbolice ale culorilor cu echivalentele numerice prescurtate (astfel, în loc de `yellow` vom putea utiliza `#FF0`, dar nu vom înlocui valoarea `red` deoarece ocupă doar 3 caractere);
- gruparea selectorilor și declarațiilor, recurgând la operatorii de grupare prezentați în secțiunile de mai sus;
- utilizarea claselor multiple pentru a grupa stiluri comune;

- folosirea proprietăților de tip *shorthand* `font`, `background`, `margin`, `padding` și `border`, în locul proprietăților de stabilire individuală a unor valori; de exemplu, în loc de a scrie:

```
p { font-size: 10pt; font-family: Arial, sans-serif; }  
    vom putea utiliza (am eliminat și toate spațiile albe fără semnificație):  
p{font:10pt Arial,sans-serif}
```

4.3.3 Alte tehnici de optimizare

Folosind facilitățile puse la dispoziție de CSS, de multe ori se pot substitui programe JavaScript prin construcții de stil judicios scrise. Printre astfel de metode enumerăm:

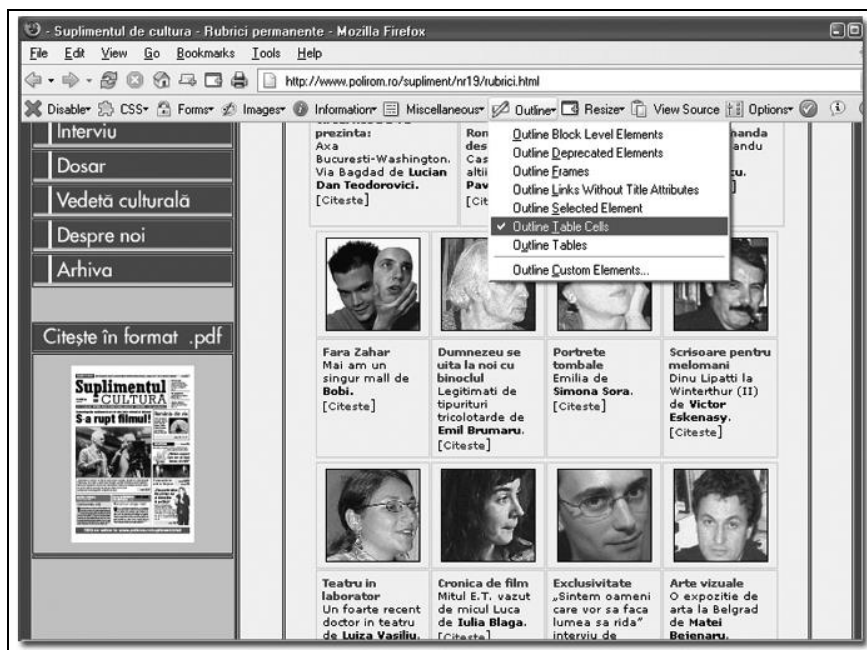
1. înlocuirea codului JavaScript de modificare a unor caracteristici vizuale (e.g.: culoarea de fundal ori înfățișarea textului) – tehnică cunoscută și sub numele de *rollover* – cu proprietăți CSS;
2. eliminarea butoanelor grafice (în format GIF, JPEG ori PNG), același efect putând fi obținut prin utilizarea unor proprietăți CSS privitoare la chenare (a se vedea exemplul din secțiunea 4.2.4);
3. înlocuirea meniurilor de legături generate via programe JavaScript cu echivalentul obținut via XHTML și CSS;
4. substituirea tehnicii de divizare a imaginilor în cadrul celulelor de tabel (*slicing*) cu folosirea judicioasă a proprietăților CSS;
5. realizarea poziționărilor (relative ori absolute) în cadrul paginii prin CSS și nu folosind fișiere grafice (GIF-uri) redimensionate;
6. oferirea de conținuturi alternative în funcție de tipul de media, via regula `@media` pusă la dispoziție de CSS2.

O serie de exemplificări sunt disponibile pe CD-ul care însoțește cartea de față.

De asemenea, de un real folos pentru proiectanții Web sunt instrumentele puse la dispoziție de extensiile Firefox. Le menționăm pe următoarele:

- *Web Developer* (oferind diverse opțiuni utile pentru vizualizarea unor informații referitoare la aranjamentul elementelor de interfață, formulare, imagini sau proprietăți de stil, pentru a enumera doar câteva dintre facilități),
- *HTML Validator* (bazat pe Tidy, verifică validitatea codului-sursă XHTML, afișând direct în navigator posibilele erori),
- *Link Checker* (verifică validitatea legăturilor dintr-o pagină Web),
- *Small Screen Renderer* (simulează în Firefox ecranul unui dispozitiv mobil).

Toate aceste extensii se regăsesc pe CD-ul acestei lucrări.



Folosirea extensiei WebDeveloper disponibilă în Firefox

Comentarii bibliografice

Există o multitudine de cărți (mai mult sau mai puțin detaliate) care călăuzesc scrierea de documente (X)HTML, dedicate mai ales începătorilor. Printre primele lucrări în limba română, acoperind noțiunile de bază ale limbajului HTML, se numără lucrarea D. Rădoi, *HTML – Publicații Web*, Computer Press Agora, Tg. Mureș, 1996. O altă carte utilă este M. Jalobeanu, *WWW în învățământ*, Casa Corpului Didactic, Cluj-Napoca, 2001.

Recomandăm și vizitarea următoarele resurse Web:

- *HTML Center* – www.htmlcenter.com
- *HTML Primer* – www.ncsa.uiuc.edu/General/Internet/WWW/HTMLPrimer.html
- *HTML Web Schools* – www.w3schools.com/html/
- *Introduction to HTML* – www.w3.org/MarkUp/Guide/
- *XHTML Tutorial* – www.w3schools.com/xhtml/

Pentru o listă a unor editoare (X)HTML populare, disponibile gratuit, consultați <http://www.nonags.com/nonags/htmlledit.html>, iar pentru o prezentare a uneltelor de creare a paginilor Web accesați adresa <http://www.unh.edu/NIS/Docs/Web/web-authoring.html>. De asemenea, se mai poate vizita situl www.webtools.com.

Utilitarul *Tidy* prezentat în cadrul secțiunii 4.1.4 poate fi găsit la <http://tidy.sourceforge.net> sau pe CD-ul cărții. Pentru a verifica dacă paginile

Web sunt accesibile persoanelor cu diverse handicapuri se poate apela la serviciile gratuite disponibile la www.cast.org/bobby/ și www.contentquality.com.

Pentru mai multe amănunte legate de crearea și procesarea formularelor electronice, cititorul poate consulta S. Buraga, *Tehnologii Web*, Matrix Rom, București, 2001 și S. Buraga, *Programare Web în bash și Perl*, Polirom, Iași, 2002 sau poate vizita adresa <http://www.halcyon.com/sanford/cgi/cgi-tour.html>. De asemenea, de un real folos sunt resursele siturilor *Developer.com* – www.developer.com și *Web Reference* – www.webreference.com. Pentru o privire asupra viitorului limbajului XHTML, recomandăm vizitarea adresei Web <http://w3future.com/weblog/gems/xhtml12.xml>.

În privința foilor de stiluri în cascadă, cititorul este îndemnat să consulte specificațiile CSS ale Consorțiului Web, disponibile și pe CD-ul care însoțește cartea. Nu putem să nu menționăm și lucrările K. Schengili-Roberts, *Core CSS: Cascading Style Sheets, 2nd Edition*, Prentice Hall, 2003 și E. Meyer, *More Eric Meyer on CSS*, New Riders Publishing, 2004. Designerii interesați de folosirea filtrelor vizuale în Internet Explorer pot vizita *Microsoft Developer Network*: <http://msdn.microsoft.com/>. De asemenea, recomandăm vizitarea unor situri precum:

- *A List Apart*: www.alistapart.com
- *CSS Zen Garden*: www.csszengarden.com
- *Glish*: www.glish.com
- *Web Review*: style.webreview.com/mastergrid.html

În ceea ce privește optimizarea codului-sursă XHTML și CSS, două lucrări de interes sunt A. King, *Speed Up Your Site: Web Site Optimization*, New Riders Publishing, 2003 și M. Campbell, *Web Design Garage*, Prentice Hall, 2005. Recomandăm și vizitarea sitului www.websiteoptimization.com.

Amintim la final că pe CD-ul aferent acestei cărți sunt disponibile, de asemenea, diverse editoare (X)HTML și CSS, plus diferite alte programe utilitare folositoare, pentru platformele Windows și Linux.

5. PROIECTAREA UNUI SIT WEB

Forma poate fi mai importantă decât substanța. Un sloi de gheață poate avea rol de lentilă astfel încât să aprindă focul. (George Iles)

Acest capitol prezintă procesul de proiectare a siturilor Web, în contextul, mai general, de proiectare a interfețelor cu utilizatorul, domeniu al interacțiunii om-calculator. Sunt detaliate etapele de proiectare și structurare a unui sit, insistându-se atât asupra organizării sitului, cât și a paginilor individuale. Capitolul enumeră o serie de tipuri de situri Web, expunându-se unele dintre caracteristicile lor principale. De asemenea, sunt oferite dezvoltatorilor diverse sfaturi utile privitoare la prezentarea conținutului, la crearea, designul și exploatarea unui sit Web și la maniera de desfășurare a altor activități conexe (e.g.: optimizarea conținutului, publicarea sitului, soluționarea problemelor de securitate etc.).

5.1 Preliminarii

Asistăm actualmente la apariția unei palete de situri WWW în peisajul Web-ului românesc, remarcabile mai ales din punct de vedere cantitativ, de la situri personale până la cele de conținut și de la situri academice la cele pur comerciale. În cadrul capitolului de față ne propunem să punem în discuție o serie de probleme legate de proiectarea siturilor Web și, de asemenea, să oferim diverse soluții constructive pentru fiecare dintre acestea. Din acest punct de vedere, problematica atinsă poate fi privită ca aparținând ingineriei Web și, într-un context mai larg, ingineriei software.

5.1.1 Noțiuni de bază

Putem considera proiectarea unui sit Web drept un proces de proiectare a unei interfețe cu utilizatorul pentru un produs software de sine stătător, problemele care trebuie rezolvate în ambele cazuri fiind similare.

Este necesar să definim în primul rând o serie de noțiuni de bază, precum:

- **interacțiunea om-mașină** (*human-computer interaction*) este o direcție de cercetare având drept scop studierea și ameliorarea factorilor care influențează utilizarea efectivă și eficientă a calculatoarelor, mai cu seamă în contextul spațiului World-Wide Web din perspectiva avută de noi în vedere. Interacțiunea om-mașină privește trei aspecte importante:
 - *omul* – reprezintă în acest context persoana care încearcă să atingă un anumit scop prin intermediul calculatorului (e.g.: obținerea informațiilor referitoare la cursele unei companii aeriene în vederea efectuării unei călătorii la Paris);

- *calculatorul* – rulează programe și aplicații, deseori aflate la distanță;
- *interacțiunea* – se concretizează într-un dialog între om și calculator, de cele mai multe ori sub formă de întrebare-răspuns.

Interacțiunea dintre om și mașină este o problemă studiată – din perspective diferite – de mai multe discipline, alături de informatică furnizând rezultate notabile psihologia, sociologia, semiotica, ingineria sau lingvistica.

- **interfața cu utilizatorul** reprezintă o parte a aplicației software care oferă utilizatorilor posibilitatea de a-și exprima într-o manieră dorită a fi facilă intențiile de operare prin intermediul calculatorului și de a intra în posesia rezultatelor furnizate de acesta.

Originile acestui termen pot fi localizate în vocabularul tehnic ingineresc al anilor 1970. Interfața este locul în care se realizează comunicarea dintre utilizator și computer. În interacțiunea care se stabilește, utilizatorul este cel care poate decide dacă interfața folosită îi este cu adevărat utilă, componentele hardware și software reprezentând pentru el doar unelte cu ajutorul cărora este construită interfața. Din perspectiva discutată de noi, interacțiunea dintre om și calculator va avea loc prin intermediul unei *interfețe Web*, construită pe baza tehnologiilor oferite de Internet;

- **proiectarea interfețelor cu utilizatorul** poate fi considerată drept sumă a activităților de:
 - înțelegere a nevoilor utilizatorilor,
 - proiectare (design),
 - prototipizare,
 - evaluare,
 - implementare finală a interfeței.

O întrebare firească pe care și-o poate pune cititorul este *De ce este imperios necesar să se studieze proiectarea interfețelor cu utilizatorul, respectiv a siturilor Web?* Motivația acestui demers provine din faptul că majoritatea interfețelor (fie ele Web sau nu) sunt încorporate în programe și aplicații reale, complexitatea și utilitatea acestora fiind percepute de utilizatorii finali aproape exclusiv prin intermediul interfețelor. Din nefericire, există numeroase interfețe prost concepute, fapt care conduce adesea la pierderi de bani (și chiar de vieți omenești în cazuri extreme). Realizarea unei interfețe deplin funcționale, productive și – nu în ultimul rând – agreabile este de altfel foarte dificilă, aceasta implicând nu doar îmbinarea mai multor tehnologii, ci și corespunderea maleabilă la necesități de utilizare cât mai complexe.

O altă posibilă întrebare este *Cine construiește interfețele?* Există o întreagă pleiadă de persoane cu diverse specializări angrenate în această activitate. Pot fi enumerați graficienii, proiectanții de mijloace de interacțiune om-mașină, programatorii, personalul de testare și evaluatorii, autorii de manuale tehnice, experții în relații cu publicul și chiar utilizatorii finali.

Putem considera că utilizatorul (vizitatorul) și calculatorul (situl Web) sunt parteneri ai unui dialog particular, mașina având un comportament comunicativ similar cu cel uman. Dialogul se poate realiza în diverse moduri:

- vocal – în limbaj natural sau via un set (restrâns) de termeni, precum „deschide fereastra”, „listează” etc. (pentru Web, se poate recurge la un navigator vocal);

- textual – în limbaj natural (e.g.: „Te rog, arhivează toate rapoartele pe care le-am preluat din portal, după ora 12.”) sau prin intermediul unei interfețe în linie de comandă, folosindu-se un limbaj de comandă (vezi *shell*-ul Unix);
- prin hipertext – la componenta text adăugându-se manipularea directă prin intermediul legăturilor dintre fragmente de informație textuală ori multimedia (cazul navigării în spațiul Web);
- manipulare directă – utilizându-se modalitățile actuale ale interfețelor (grafice): ferestre, meniuri, butoane, formulare, deplasare (*drag&drop*), desenare, gesturi realizate cu mouse-ul ori alt dispozitiv similar – a se vedea facilitățile puse la dispoziție de navigatorul Opera ori modul de interacțiune oferit de un TabletPC –, plus realitate virtuală și realitate extinsă/îmbogățită (*augmented reality*);
- prin imagine – animație, eventual generată dinamic (via Flash, SVG sau SMIL) și semne (gesturi) efectuate de utilizator, captate prin camera video sau scanare;
- prin localizarea utilizatorului – poziție în spațiu, viteză etc.;
- emoțională – via instrumente de detectare a stării utilizatorului (e.g.: bucurie).

Alegerea unui anumit stil de interacțiune om-mașină influențează foarte mult simplitatea dialogurilor posibile și este dependentă de mai mulți factori dintre care se pot enumera:

- natura informației comunicate: imagini, scheme/ilustrații, numere, nume, listă de alternative, relații între entități etc. (de exemplu, interacțiunea cu vizitatorul sitului se va realiza diferit în contextul redării cursului valutar, a listei cu ultimele programe *freeware* transferate sau a grupurilor de prieteni din facultate);
- structura informației comunicate: mulțime de valori, liste de perechi nume-valoare (arborescente, liniare, condiționale etc.), grafuri de noduri conținând informație etc.;
- profilul și preferințele utilizatorului sau clasei de utilizatori din care face parte (a se vedea interfața automatului bancar, interfața unui sit de divertisment, interfețele destinate persoanelor cu nevoi speciale și așa mai departe);
- tipul de activitate (e.g.: interfețe speciale pentru piloți de avioane supersonice sau pentru chirurghi);
- concurența mai multor activități (de exemplu, manipulare directă în paralel cu vocea și gesturile) – se constituie așa-numitele *interfețe multimodale*;
- contextul fiecărei situații în parte.

5.1.2 Caracteristici de bază ale interfețelor Web

Poate mai mult decât în cazul interfețelor clasice, utilizatorii doresc flexibilitate, internaționalizare și calitate de la interfețele (siturile) Web actuale. Spațiul WWW a fost conceput cu scopul declarat de a fi utilizat de oameni, deci interfețele Web trebuie să ofere aceleași facilități pe care le regăsim la interfețele tradiționale:

- *funcționalitatea* – se referă la ce anume o interfață realizează; acest scop este îndeplinit pe Web prin adoptarea unor tehnici de programare la:
 - *nivel de client* (navigator) – prin intermediul programelor script (i.e., JavaScript), a *applet*-urilor Java sau a controalelor ActiveX;

- *nivel de server Web* – folosindu-se *script-uri CGI (Common Gateway Interface)*, concepute în diverse limbaje de programare (bash, C, C++, Perl etc.), servere de aplicații Web (PHP, ASP, ColdFusion etc.), *servlet-uri* Java sau componente .NET.

O altă abordare este cea utilizând agenți software sau componente intermediare – *middleware* (CORBA, servicii Web). Interfețele Web trebuie să fie modulare: elementele de interfață, disponibile local sau la distanță, pot fi „legate” în manieră dinamică, grație hipertextului;

- *utilizabilitatea* – această proprietate specifică modul *cum* o interfață satisface funcționalitatea sa. Există o serie de factori, majoritatea calitativi, pentru determinarea acestui aspect: timpul de învățare, ușurința în utilizare, performanța în utilizare, ergonomia. Interfețele Web moștenesc utilizabilitatea aplicațiilor de navigare pe Web și a documentelor HTML care pot fi vizitate, dar este încă dificil de manipulat informațiile unui sit Web bogat în elemente multimedia (în special dacă include *applet-uri* Java, prezentări Flash sau componente ActiveX complexe). Cerințele ar fi ca instrumentele destinate implementării efective a sitului (editoarele de cod (X)HTML, generatoarele de *script-uri* etc.) să includă facilități pentru măsurarea și optimizarea utilizabilității;
- *izolarea interfeței de aplicația propriu-zisă* – în cele mai multe cazuri, izolarea prezentării datelor de logica aplicației este aproape imposibilă pe Web: funcționalitatea (programele rulate pe partea de server sau de client) alternează cu interfața (elementele XHTML ori WML), aceasta conducând la dificultăți majore în structurarea, implementarea și menținerea unui sit Web de dimensiuni medii sau mari (conținând peste 100 de documente); imperios necesar este să se poată reutiliza anumite fragmente de interfață pentru aplicații diferite, operându-se eventual doar modificări minore – actualmente, acest lucru este aproape imposibil, deși există un anumit suport pentru împlinirea acestui deziderat (e.g.: foile de stiluri CSS externe, directivele *SSI (Server-Side Includes)*, componentele ASP.NET sau JavaBeans);
- *adaptabilitatea* – interfața trebuie să ofere suport pentru interacțiuni multimodale, acest aspect devenind foarte important în contextul interfețelor Web, prin proliferarea diferitelor dispozitive mobile, fără fir, care pot prezenta mijloace diverse de intrare/ieșire; instrumentele de implementare ale interfețelor Web vor trebui să fie capabile să pună la dispoziție facilități de interacționare multimodală cu utilizatorii (via voce, gesturi, scris de mână etc.);
- *consistența* – în prezent este dificil să se asigure consistența unui sit Web, în special în cazul adoptării unor tehnici multiple de proiectare și din cauza lipsei de instrumente adecvate care să instruiască designerii Web să utilizeze exclusiv elemente consistente (asigurându-se consistența conținutului, a structurilor naționale, a dispoziției spațiale etc.).

5.1.3 Considerente privind utilizabilitatea

Scopul principal al domeniului interacțiunii dintre om și calculator este cel de a proiecta și implementa interfețe utilizabile. După cum am văzut și din cele prezentate mai sus, o

interfață este *utilizabilă* (*usable*) dacă utilizarea ei este ușor de învățat și ulterior de reamintit, este eficientă – în sensul că se pot efectua rapid acțiuni complexe –, este consistentă și unitară, este flexibilă și nu în ultimul rând este confortabilă. Găsirea și adoptarea celor mai adecvate maniere de a realiza interfețe utilizabile, prietenoase (*user-friendly*) și personalizabile (i.e. adaptabile fiecărui utilizator sau fiecărei categorii de utilizatori în parte) fac obiectul *ergonomiei interfețelor*.

Spre deosebire de ergonomia „convențională”, în care se considerau interacțiunile fizice între om și diverse artefacte, în contextul interacțiunii om-mașină, avem de-a face – datorită preponderenței aspectelor informaționale – cu ergonomia cognitivă, reprezentând un domeniu în care se iau în considerație aspecte cognitive, mentale, psihice etc. ale ergonomiei interfețelor-utilizator. Acest aspect devine cu atât mai important cu cât interacțiunea dintre om și calculator capătă noi valențe, date de utilizarea interfețelor Web, a celor oferite de dispozitivele fără fir, mobile, sau de mediile virtuale tridimensionale, în care cantitatea, copleșitoare uneori, a informațiilor la care are acces utilizatorul poate conduce la dezorientare și la suprasaturație.

Principii generale de utilizabilitate

În procesul de proiectare și de implementare a interfețelor trebuie urmate o serie de principii de utilizabilitate și, implicit, de ergonomie cognitivă:

- *trăsături care afectează competența utilizatorului* – cele principale se referă la suportul acordat utilizatorului, la funcționalitatea, transparența și consistența interfeței, iar cele secundare iau în calcul suportul *off-line* și asistența *on-line* (posibilități de ajutor via manuale electronice, sit Web etc.), completitudinea, acuratețea, conformitatea cu scopul, securitatea și observabilitatea, plus *feedback*-ul și familiaritatea utilizatorului cu acea interfață;
- *trăsături care afectează execuția* – cele principale au în vedere operabilitatea, flexibilitatea și robustețea, iar cele secundare se referă atât la responsivitate, monitorizare, simplitate și accesibilitate, cât și la inițiativa dialogului, migrarea sarcinii, adaptabilitatea pe care le poate etala o interfață-utilizator; tot aici, se iau în considerație maturitatea, toleranța la erori și recuperabilitatea;
- *trăsături care afectează satisfacția utilizatorului* – cele principale se referă la estetica prezentării, iar trăsăturile secundare consideră consistența obiectelor de interfață, consistența amplasării spațiale și stilul de interacțiune.

Din punctul de vedere al utilizatorului (mai ales al celui având o experiență precară de utilizare a calculatoarelor), sistemele de calcul sunt considerate deosebit de complexe și dificil de „mânuit”. Dacă în urmă cu câteva decenii, interacțiunea dintre om și mașină era apanajul unui grup restrâns de „inițiați” – analiști, programatori, ingineri și alte categorii de personal tehnic –, în prezent utilizarea calculatoarelor de către orice persoană (mai ales în contextul spațiului WWW), indiferent de pregătirea în domeniu, reprezintă o realitate de necontestat.

Factorii principali care contribuie la îngreunarea folosirii interfeței de către utilizatori sunt următorii:

- utilizarea elementelor de jargon – deseori, sistemele „vorbesc” utilizatorului într-un limbaj incomprehensibil sau vag, în care abundă diverși termeni tehnici – precum „*bool*”, „*segment*” ori „*download*” – sau diferite acronime criptice – e.g. *USB*,

URI ori XML; un alt aspect poate viza eterogenitatea socio-culturală a publicului-țintă al aplicației;

- proiectarea dirijată pe scop (*task-centered design*) – care de cele mai multe ori recurge la utilizarea unor elemente nefamiliare utilizatorului, ceea ce conduce la nedorite frustrări sau erori de operare asupra interfeței, deoarece modelul implementării (formulat de dezvoltatorul sitului) este diferit de cel mental (al vizitatorului acelui sit Web);
- strategii necorespunzătoare de soluționare a problemelor – oamenii învață să realizeze o acțiune executând-o efectiv („*people learn best by doing*”); sunt numeroase cazurile în care interfața nu oferă un suport corespunzător pentru interacțiune sau nu adoptă modelul mental al utilizatorului, ceea ce conduce la erori și la o atitudine de respingere din partea acestuia;
- inconsistența proiectării – un exemplu tipic este acela în care aceeași acțiune poartă nume diferite: în meniul de legături a unui sit Web, acțiunea de căutare se numește „Căutare” („*Search*”), dar în pagina de căutare efectivă butonul de inițiere a acestei operații are eticheta „Găsește” („*Find*”); un alt exemplu, în care același rezultat al interacțiunii poate fi descris diferit, în termeni de „ilegal” („*not legal*”) și alteori ca fiind „invalid” („*not valid*”).

Răspunsurile utilizatorilor la proiectarea inadecvată a interfeței, mai ales din punctul de vedere al ergonomiei acesteia, la nivel psihologic se manifestă prin confuzie, panică, plictiseală, frustrare, utilizare incompletă a sistemului, modificarea activității planificate, începerea unei activități compensatorii (de exemplu, vizitarea altui sit Web ori căutarea unui conținut similar prin apelarea la funcționalitățile unui motor de căutare – cu consecințe negative în contextul *e-business*-ului pe care l-am inițiat) sau – în cazul în care utilizatorul posedă cunoștințele adecvate – realizarea unei proiectări directe a interfeței.

Principii ale proiectării interfeței vizuale

O interfață, oricare ar fi specificul acesteia, proiectată corespunzător (eficient) prezintă următoarele proprietăți:

- reflectă nevoile și scopurile utilizatorilor săi;
- este proiectată în cadrul impus de constrângerile *hardware* (rezoluție, adâncime de culoare etc.) – acest aspect trebuie avut în vedere mai ales la accesarea siturilor Web de pe dispozitive mobile, dotate cu resurse computaționale mai modeste;
- utilizează efectiv facilitățile puse la dispoziție de *software* (sistemul de operare, navigatorul Web, *plugin*-urile instalate etc.);
- permite atingerea obiectivelor economice ale sistemului pentru care a fost proiectată.

Pentru îndeplinirea acestor scopuri, proiectantul interfeței trebuie să identifice principalele principii de proiectare eficientă a ecranului (așa-numitele *principles of good screen design*) – în cazul nostru, proiectarea corespunzătoare a paginii Web. În acest sens, se iau în considerație:

- *factorii umani* – organizarea elementelor de interfață într-o manieră clară și comprehensibilă, prezentarea judicioasă a informațiilor, în mod distinct și neambiguu, testarea interfeței dezvoltate;

- *factorii hardware* – realizarea interfeței în concordanță cu posibilitățile *hardware* ale sistemului (e.g.: o eroare frecventă este aceea a proiectării unei interfețe abuzând de elemente grafice care nu vor putea fi afișate corespunzător de un calculator cu posibilități mai modeste ale plăcii video);
- *factorii software* – utilizarea instrumentelor de proiectare și implementare (programele de dezvoltare Web) și a reglementărilor oferite de platforma *software* pe care va fi construită interfața și folosirea efectivă a componentelor de interfață disponibile pe acea platformă.

În ceea ce privește factorii umani, una dintre problemele majore este cea a distragerii atenției utilizatorului, ceea ce compromite, pe ansamblu, ergonomia întregii interfețe. Astfel, printre factorii de distragere a atenției utilizatorilor în interacțiunea om-mașină se enumeră:

- *lipsa unor texte explicative* (etichete sau *tooltip*-uri) însoțind diverse elemente imperative și de selecție, precum butoanele de execuție ori cele de tip *checkbox*, cauzând ezitarea sau reparcurgerea informațiilor afișate ori, mai rău, interpretarea eronată a acțiunilor și conducerea la o interacțiune inadecvată cu interfața;
- *greșeli în folosirea unor elemente textuale sau grafice de atragere a atenției* – acest aspect prezintă o importanță majoră în contextul Web-ului, proiectanții siturilor luând în calcul asigurarea unei ierarhii vizuale consistentă, dar și puternică, în care elementele importante să fie accentuate și conținutul să fie organizat logic, într-un mod previzibil (vezi cele discutate mai jos);
- *folosirea unor titluri inadecvate*, ceea ce conduce la confuzii și la inhibarea utilizatorilor în realizarea de asociații mentale între semantica titlului și a conținutului materialului căruia îi corespunde;
- *solicitarea din partea programului ca utilizatorul să completeze date irelevante sau necesare* – acest aspect este cu precădere observat în cazul folosirii formularelor Web, solicitând introducerea acelorași date la fiecare încărcare a paginii;
- *prezentarea informațiilor folosind un aranjament spațial și/sau vizual inadecvat* – aceasta crează un impact inițial negativ și conduce la apariția multor erori de interacțiune, mai ales în ceea ce privește regăsirea informațiilor sau navigarea. Pentru Web, echilibrul grafic de ansamblu și organizarea paginii sunt foarte importante pentru a atrage atenția cititorului asupra prezentării conținutului.
- *inconsistența vizuală a diferitelor elemente ale interfețelor*, în ceea ce privește, de exemplu, sub-siturile unei aplicații Web de anvergură (e.g.: un sit complex de comerț electronic);
- *suprasaturația în utilizarea elementelor grafice sau multimedia*, deseori în contradicție cu mesajul emis de interfață. De exemplu, elementele grafice nu trebuie să distragă atenția cititorului de la conținutul propriu-zis al paginii Web, proiectantul trebuind să fie atent la folosirea ornamentelor grafice, pentru ca rezultatul să nu fie unul necorespunzător.

Fiecare element de interfață (control de interacțiune, pictogramă, culoare, structură organizațională, mesaj sau orice altă formă de *feedback*) folosit trebuie să aibă un înțeles (o semantică) pentru utilizator și trebuie să servească unui scop clar, în urma căruia să se realizeze o acțiune specifică.

În ceea ce privește *compoziția vizuală*, o interfață pentru a fi ergonomică trebuie să posede următoarele calități:

- echilibrul vizual (*visual balance*);
- simetria (*symmetry*);
- regularitatea (*regularity*);
- predictibilitatea (*predictability*);
- iterativitatea datelor (*sequentiality*);
- economia de mijloace (*economy*);
- unitatea (*unity*);
- proporția elementelor (*proportion*);
- simplitatea (*simplicity*);
- folosirea grupării (*groupings*).

Un alt aspect important din punctul de vedere al ergonomiei cognitive este cel referitor la *prezentarea datelor*, după cum vom vedea și în cele prezentate în continuare în cadrul acestui capitol. De exemplu, vizualizarea unui text se poate face într-o multitudine de forme, fiecare manieră putând avea un impact diferit asupra utilizatorului. De la schimbarea corpului de literă și a diverselor proprietăți ale acestuia până la plasarea diferită a textului în cadrul paginii sau de la evidențierea unor fragmente de texte până la eliminarea unor părți, toate aceste acțiuni conduc la un mod diferit de receptare a semanticii conținutului. Prezentarea informațiilor numerice într-o formă ergonomică nu este o procedură facilă. Nu trebuie afișate informații cantitative, ci calitative. Deseori, informațiile textuale pot fi reprezentate mai adecvat în manieră grafică – la fel, în cazul introducerii datelor.

Din perspectiva factorilor *software*, fiecare platformă (sistem de operare, *browser* Web, instrument grafic de proiectare etc.) oferă un set – de cele mai multe ori, cuprinzător – de elemente de interacțiune cu utilizatorul, implementarea efectivă realizându-se prin recurgera la diverse API-uri (*Application Programming Interface*). În vederea dezvoltării interfeței-utilizator, se poate recurge și la folosirea diverselor sisteme de componente (*component systems*), posibil scrise în limbaje de programare diferite, care pot asigura modularizarea, flexibilitatea și consistența interfeței.

Elementele interactive ale interfeței – numite și controale, componente sau *widget*-uri – se pot clasifica în următoarele categorii: imperative și de selecție, de introducere și afișare (I/O) și altele.

Aspectele importante de care trebuie să se țină cont sunt cele privitoare la:

- aparență – referindu-se la maniera de afișare;
- interacțiune – furnizează modalitatea de interacțiune;
- semantică – desemnează ce anume reprezintă sau execută.

Fără de elementele interactive tradiționale, cele Web sunt mai limitate, rezumându-se de cele mai multe ori la cele oferite de construcțiile XHTML de realizare a formularelor electronice – a se revedea capitolul al patrulea. Totuși, se poate recurge la interacțiuni mai sofisticate grație programelor de tip *script* (e.g.: JavaScript), a controalelor de tip ActiveX sau *applet*-urilor Java ori apelând la Flash. Astfel, asistăm la proliferarea unor elemente de interacțiune Web precum calendarele, selectoarele de culori, diversele tipuri de butoane și meniuri de legături, mijloacele mai sofisticate de navigare ori paginare a conținutului etc.

Ergonomia navigării

Studiile de specialitate au relevat faptul că utilizatorii vor reveni pe un sit Web nu neapărat pentru animațiile existente sau aspectul artistic al sitului sau a primei pagini, ci mai ales dacă acest sit va oferi un mod judicios de organizare a informației, se va încărcă rapid și va fi ușor de exploatat – toate în ansamblu definesc ergonomia sitului Web.

Dacă în cazul unei interfețe convenționale nu se pune în mod direct problema navigării, deși unii cercetători au pus-o în discuție – de exemplu, asigurarea fluxului aplicației (urmărirea modelelor mentale, păstrarea la îndemână a instrumentelor etc.) sau asigurarea orchestrației –, în cazul spațiului World-Wide Web aceasta reprezintă unul dintre principalele aspecte pe care trebuie să-l aibă în vedere un proiectant de situri (aplicații) Web.

Așa cum vom observa din discuțiile de mai jos, succesul unui sit Web va fi determinat în mare măsură și de proporția în care sistemul actual de organizare se potrivește așteptărilor vizitatorilor. O organizare logică va permite utilizatorilor să formuleze cu succes predicții asupra localizării pe sit a informațiilor dorite. Metodele consistente de grupare, de ordonare, de etichetare și de stabilire a aranjamentului (*layout*-ului) informațiilor, de cele mai multe ori în manieră grafică, dau posibilitatea utilizatorilor și în cazul paginilor noi, cu care nu sunt încă familiarizați, să-și folosească experiența deja acumulată pe parcursul vizitelor la alte documente Web ale sitului. Aceasta se bazează pe capacitatea oamenilor de a clasifica formele, adică de a urma anumite șabloane (*pattern*-uri) structurale. Mulți utilizatori nu vor putea regăsi în cadrul conținutului legături spre alte pagini, dacă acestea sunt redată într-un mod necorespunzător.

Sistemul de navigare prin sit poate fi unul *persistent*, în sensul că orice pagină a sitului oferă aceleași modalități de parcurgere a conținutului, într-un mod consistent, clar și evident – a se vedea interfața sitului *SlashDot*. Vizitatorii vor detecta ușor legăturile de interes și își vor forma anumite șabloane mentale pentru a naviga ergonomic în cadrul sitului. Navigarea poate fi și *ierarhică* (eventual combinată cu cea persistentă), oferind utilizatorului o manieră arborescentă de parcurgere a conținutului. Materialul este structurat în grupuri de secțiuni și subsecțiuni, pe câteva niveluri de interes. Un alt tip de navigare este cea *contextuală*, în care vizitatorului îi sunt indicate locul în care se află, calea pe care a urmat-o pentru a ajunge la o pagină și legăturile spre alte documente.

Alte tipuri de interacțiune

În cazul acestor interfețe tridimensionale, modul de interacțiune și de percepție a informațiilor este unul diferit, trebuind adoptate maniere noi de evaluare și de ameliorare a interfețelor. De exemplu, ergonomia suprafeței de lucru va trebui să ia în considerație mișcarea utilizatorului în cadrul mediului virtual, plus interacțiunea mult mai bogată cu elementele acestuia sau cu alți utilizatori – fiecare reprezentat de măcar un avatar – în cazul unui mediu virtual colaborativ (a se revedea cele descrise în subcapitolul 2.2 al celui de-al doilea capitol).

O altă direcție interesantă o constituie cea a interacțiunii cu dispozitivele mobile, tot mai flexibile și versatile, oferind o plajă tot mai largă de modalități de dialog, atât în manieră clasică, dar mai ales via gesturi, voce sau suportând interacțiuni multimodale. Pe termen lung aceasta va conduce la instituirea unui mediu ubicuu (*ubiquitous environment*), caracterizat de o inteligență ambientală globală (*global ambiental intelligence*).



*Asigurarea interacțiunii cu utilizator în contextul accesului la conținutul unui sit Web
via un emulator de dispozitiv fără fir*

5.2 Etapele dezvoltării unui sit

De vreme ce proiectarea de situri Web reprezintă în fapt un caz particular de proiectare a interfețelor cu utilizatorul, vom încerca pe parcursul acestui capitol să oferim diverse soluții la problemele proiectării și realizării efective de interfețe om-mașină. Acest proces complex va fi urmărit și detaliat din perspectiva următoarelor etape (care ulterior vor putea fi rafinate):

- identificarea și înțelegerea nevoilor utilizatorilor finali,
- analizarea activităților și a contextului interacțiunilor dintre om și mașină,
- prototipizarea interfeței,
- evaluarea interfeței,
- programarea interfeței,
- reiterarea etapelor anterioare.

Proiectarea se poate desfășura iterativ, reprezentând un proces ciclic de rezolvare a problemelor inerente ale specificării incomplete a cerințelor printr-o dezvoltare

incrementală a interfeței. La crearea sitului se pot coopta beneficiarii, care devin evaluatori ai interfeței Web pe parcursul dezvoltării ei.

Un aspect important este cel al *prototipizării* care oferă posibilitatea de a exprima concepția de ansamblu a sitului, de la primele faze ale proiectării acestuia. Crearea de prototipuri ale sitului permite experimentarea de timpuriu a interacțiunii dintre vizitatori și aplicația Web, oferind mijloacele necesare descoperirii unor curențe ale cerințelor și testării proiectului în curs. De asemenea, în acest mod se furnizează o parte din funcționalitate cât mai curând posibil, atrăgându-se chiar și utilizatorii finali în cadrul procesului de proiectare. Prototipizarea poate recurge la schițe fizice (scheme ale interfeței sitului și studii de caz desenate pe hârtie) sau la schițe electronice (generate prin intermediul unor aplicații). Unul dintre tipurile cel mai frecvent folosit este cel al prototipului orizontal, care reprezintă o secvență de ecrane (storyboard) descriind modul de prezentare a informației, fără a se oferi și funcționalitatea aferentă.

5.2.1 Scopul și obiectivele sitului Web

Identificarea și înțelegerea nevoilor vizitatorilor sitului dorit a fi proiectat au în vedere *stabilirea scopului* acestuia. Oricare ar fi specificul sitului Web, primul pas este acela de a ne asigura că ne-am definit un set de obiective, adică știm ce dorim să realizăm o dată cu demararea activităților de construire și dezvoltare a sitului. Fără o frază clară – menită a preciza scopul și obiectivele – proiectul nu va avea succes. Conștientizarea scopului dorit a fi materializat și grija planificării activităților sunt cruciale, mai ales dacă facem parte dintr-o echipă de design a unui sit. Înainte de a începe construirea sitului respectiv, trebuie să avem în vedere:

- identificarea publicului-țintă (*target audience*);
- stabilirea scopului sitului;
- cunoașterea obiectivelor principale;
- întocmirea unui plan concis privitor la informațiile disponibile pe sit.

În paralel, va trebui demarată activitatea de identificare a tuturor informațiilor textuale, grafice și multimedia și a resurselor disponibile pe care va fi necesar să le colectăm sau să le creăm pentru a atinge obiectivele stabilite.

Stabilirea obiectivelor finale

Principiul de design al sitului este furnizat de sloganul sub care urmează a se desfășura întreaga activitate: o frază clară și scurtă care expune obiectivele. Trebuie să avem o motivație precisă în crearea unui sit Web, iar pentru aceasta este imperios necesar să explicităm obiectivele, în funcție de îndeplinirea acestora urmând a analiza viitorul succes al sitului nostru.

De exemplu, o frază-cheie specificând obiectivele sitului Web al unei societăți de prestări de servicii ar putea fi:

„Situl Web va reduce solicitările de la biroul de informații referitoare la activitățile societății. Situl Web va descongեսtiona personalul responsabil cu activitatea de corespondență. Pe sit va fi disponibil întregul conținut al publicației pe care o editează trimestrial organizația, plus diverse

informații de actualitate. După un an se va decide prin vot dacă publicația Web a avut succes și se va analiza posibilitatea de a se renunța la forma tipărită a acesteia, micșorându-se cheltuielile”.

Această enunțare a scopurilor poate continua cu enumerarea mai multor obiective financiare și organizaționale specifice, cu stabilirea perioadei și a modului de evaluare a succesului prezenței pe Web a respectivei societăți, prin intermediul sitului dezvoltat.

Desigur, trebuie să ținem seama de faptul că obiectivele de mai sus nu pot fi aplicate în cazul unui sit Web de altă factură (de exemplu, scopurile unui sit dedicat divertismentului interactiv diferă de cele ale unui sit asociat unei conferințe științifice din domeniul calculatoarelor).

De multe ori, se întâmplă ca problema principală să o constituie tocmai lipsa scopului. O motivație de genul „și alte companii au situri pe Web” nu reprezintă un argument acceptabil. Desigur, din ce în ce mai des apare – mai ales în mass-media – sintagma „dacă nu ești pe Internet, nu ești” și, ca atare, nici o organizație serioasă nu își poate permite să negligeze acest mediu de comunicare și de afaceri. În prezent, a poseda doar un sit Web drept carte de vizită *on-line* – mijloc de promovare a imaginii firmei – nu este un demers suficient. De asemenea, acest aspect nu reprezintă nici pe departe modul cel mai eficient de valorificare a posibilităților oferite de tehnologiile Internet, în general, și de cele Web, în special.

Trebuie reținut faptul că procesul de construire a unui sit se desfășoară în mai multe etape, informațiile puse la dispoziție prin intermediul lui schimbându-se frecvent. Editarea pe termen lung a informației și dezvoltarea tehnică a sitului trebuie să facă parte din planurile noastre importante legate de design. Fără această perspectivă pe termen lung, situl Web va avea aceeași soartă ca multe publicații tipărite ori producții televizate, care au debutat în condiții favorabile, dar nu au avut continuitate.

Cunoașterea audienței

Un bun start pentru a stimula personalul să conlucreze la conturarea unei imagini cât mai benefice asupra organizației este evaluarea avantajelor pe care ar putea să le aibă utilizatorul care va alocă din timpul său câteva minune pentru a ne vizita situl.

Identificarea potențialilor vizitatori ai sitului este decisivă. Structurarea – și apoi rafinarea – designului sitului se vor realiza în concordanță cu nevoile și așteptările audienței. Gradul de instruire, interesele și dorințele utilizatorilor vor varia de la novicii care au nevoie de o introducere atent structurată până la utilizatorii experți – iritați de orice aspect care le întârzie accesul la informație. Un sit Web bine proiectat ar trebui să fie capabil să se acomodeze unei game largi de interese și aptitudini ale utilizatorilor. De exemplu, în contextul intranetului, dacă scopul sitului este de a furniza informații interne privitoare la firmă (*e.g.*: documente despre resursele umane, noi oportunități apărute în cadrul companiei sau alte informații care de obicei sunt tipărite), situl va fi folosit de angajații acelei organizații, fiind vizitat chiar de mai multe ori pe zi.

Va trebui, așadar, să descoperim ce informații ar putea avea valoare pentru vizitatori și să le oferim în cadrul sitului.

În primul rând, trebuie să ne concentrăm asupra primei impresii pe care le-o face vizitatorilor situl nostru. Prima pagină a sitului ar trebui să se înfățișeze utilizatorilor asemenea copertelor de reviste. Obiectivul principal este cel de a atrage utilizatorii ocazionali prin intermediul unor imagini plăcute și al unor sloganuri prezentând

conținutul. Toate legăturile din pagina de start trebuie să conducă spre paginile subiectelor importante din cadrul sitului.

Pentru aceasta, trebuie să mulțumim mai multe *categorii de utilizatori ai sitului*, care pot fi:

- *Utilizatorii novici și cei ocazionali.* Posibilitățile de înțelegere și orientare ale acestora sunt dependente de o structură clară a sitului și de un acces facil către schemele de organizare a informațiilor disponibile. Novicii sunt intimidați de meniurile-text complexe și nu vor cerceta în detaliu situl dacă pagina de start nu oferă imagini atractive și nu este judicios organizată. După studiile lui Jakob Nielsen – unul dintre specialiștii notorii în domeniul utilizabilității interfețelor –, mai puțin de 10% din cititorii unei pagini Web au derulat documentul pentru a parcurge și informațiile din partea inferioară a acestuia (astfel, în unele situații, vizitatorul vor rata tocmai cele mai importante aspecte pe care le doream să i le comunicăm).

Utilizatorii ocazionali trebuie să beneficieze de pagini prezentând rezumate ale informațiilor importante, de hărți ierarhice ale conținutului sitului, de imagini sugestive care să-i ajute să-și amintească localizarea informațiilor din cadrul sitului. Pagini conținând un glosar de termeni, acronime și abrevieri, plus o listă cu „întrebări frecvente” (documente de tip *FAQ – Frequently Asked Questions*) pot fi de ajutor utilizatorilor ocazionali sau primilor veniți, mai ales în cazul unor situri prezentând un conținut complex, tehnic.

- *Utilizatorii frecvenți și experții.* Această categorie vizitează situl cu scopul de a obține, rapid și cu un grad mare de acuratețe, informațiile dorite.

Utilizatorii experți nu au răbdare să folosească meniuri grafice multiple oferind de la două până la șase opțiuni la un moment dat. Aceștia solicită accesul la meniuri textuale care se încarcă rapid și care pun la dispoziție legături spre subiectele importante. Grafica și/sau animația inutilă enervează acest tip de audiență. Utilizatorii experți și cei frecvenți au formulate în general scopuri specifice și vor aprecia legăturile spre informații de detaliu, motorul de căutare internă sau indexul sitului.

- *Utilizatorii internaționali.* Proiectarea Web trebuie să țină cont și de internaționalizare. Vizitatorii sitului pot proveni din medii și state diferite. Pentru a avea o audiență largă, la nivel mondial, va trebui să oferim traduceri, în cele mai frecvent folosite limbi, cel puțin pentru paginile importante.

Trebuie evitate elementele de jargon sau acronimele tehnice obscure în cadrul paginilor introductive. De asemenea, nu trebuie să presupunem că fiecare cititor este familiarizat cu convențiile locale privitoare la dată și timp. De exemplu, 4/9/05 pentru un cetățean american va însemna data de 9 aprilie 2005, dar utilizatorii din Europa ar putea interpreta această abreviere drept 4 septembrie 2005. Aceași observație este valabilă și pentru alte unități de măsură.

- *Utilizatorii speciali.* O categorie specială de utilizatori sunt cei prezentând diverse deficiențe fizice, de natură să le restrângă opțiunile loco-motorii și/sau senzoriale. Un sit Web judicios proiectat va trebui să-i mulțumească și pe acești vizitatori, punându-le la dispoziție mijloace complementare de interacțiune (de exemplu, activarea unor legături cu ajutorul tastelor și nu a mouse-ului) și de parcurgere sau receptare a conținutului propriu-zis (e.g.: un *browser* vocal va putea citi unui utilizator descrierile textuale echivalente imaginilor pe care îi este imposibil să le vadă într-o manieră corespunzătoare). Un program de calculator sau un sit este considerat ca

fiind *accesibil* dacă oferă posibilitatea de a fi exploatat de către oricine, inclusiv de către persoanele cu diferite handicapuri. În Statele Unite ale Americii există și o prevedere legislativă privitoare la accesibilitatea software-ului, regăsită sub numele de „Secțiunea 508” („Section 508”) – detalii la www.section508.gov. Vom discuta mai multe despre asigurarea accesibilității mai jos, în cadrul secțiunii 5.2.2 a prezentului capitol.

Stabilirea cerințelor

Proiectarea sitului trebuie să ia în considerație cerințele impuse de beneficiarul acestuia. Se impune așadar discutarea cu beneficiarul, în amănunțime, a cerințelor, căzându-se de comun acord asupra unor aspecte generale și/sau particulare ale sitului respectiv. Beneficiarul, autorul ori ambii pot decide, printre altele, care vor fi:

- platforma-țintă (sistemul hardware, sistemul de operare, serverul Web, clientul/clientii Web);
- limbajul sau limbajele de programare utilizat(e) și modul de procesare a datelor (dacă este cazul);
- nivelul programării Web (pe server, la client sau o abordare mixtă);
- sistemul de management al bazelor de date și al altor resurse;
- cerințele de securitate (e.g.: controlul accesului);
- designul general al sitului;
- frecvența actualizării informațiilor și dinamicitatea lor;
- audiența și specificul conținutului.

La finalul acestei faze se va realiza o specificație a sitului dorit a fi realizat, document care trebuie să cuprindă detalii privitoare la scopul conținutului, bugetul alocat, calendarul activităților ce vor fi desfășurate și, desigur, aspectele tehnice.

Documentația aferentă etapelor de realizare a sitului va putea cuprinde o descriere detaliată a istoricului și scopurilor proiectului de realizare a aplicației și interfeței, fiind necesară și pentru reutilizarea unui proiect deja existent, coordonarea participanților la un proiect de durată și facilitarea întreținerii și utilizării ulterioare. Motivele redactării unor astfel de documente sunt legate de faptul că fiecare sit Web prezintă mai multe alternative de proiectare, fiecare implicând opțiuni și compromisuri care trebuie surprinse clar. De asemenea, utilizabilitatea sitului este dependentă de contextul utilizării, fiind necesară descrierea contextului pentru care s-a decis o anumită funcționalitate sau soluție de proiectare.

Trebuie să remarcăm faptul că verificarea și validarea modelului de proiectare adoptat sunt de cele mai multe ori imposibil de realizat în realitate, deoarece constrângerile și cerințele impuse de lumea reală nu sunt întotdeauna compatibile cu formalismul utilizat în verificarea și validarea realizate la nivel teoretic. Mai mult, pot să apară și aspecte legate de latura comercială/legală a proiectului.

Problemele practice de construire și de menținere a unui sit Web de dimensiuni moderate (100 de pagini) pot fi multiple. Dintre acestea se pot enumera:

- modificarea frecvență a documentelor având conținut dinamic, dificil de controlat;
- asigurarea integrității legăturilor dintre pagini;

- modificarea substanțială a structurii sitului drept consecință a schimbării conținutului;
- contradicția dintre design și funcționalitate.

Categorii de situri

Prezentările de informație, indiferent de mediul folosit (mass-media clasice, CD/DVD-ROM, Web etc.), sunt guvernate de o serie de reguli, determinate de obiectivele propuse, de logistica efectivă a mediului ales și de natura publicului căruia ne adresăm.

Vom ilustra în continuare câteva dintre strategiile de prezentare a informațiilor în funcție de specificul sitului și de audiența acestuia. Vom lua în calcul trei mari categorii de situri: de tip intranet, de conținut și de prezentare.

Pentru început, ne vom concentra asupra *sitului de tip intranet* al unei organizații. Există patru teme majore în furnizarea informațiilor în intranet în funcție de două criterii: gradul de linearitate al prezentării și lungimea timpului de contact cu utilizatorul tipic. În concordanță cu acestea, în intranet, pentru siturile având conținut educațional sau ale unor firme care doresc să-și instruiască personalul folosind tehnologiile Web, putem lua în calcul următoarele aspecte:

- *Instruirea.* Aplicațiile de instruire bazate pe Web tind să organizeze informațiile într-o formă plată, extrem de lineară, bazată pe metafora cărții tipărite (a se revedea și secțiunea 1.2.5 a primului capitol). Vizitatorului i se prezintă puține oportunități în ceea ce privește devierea de la ideea centrală a prezentării. Nu trebuie să confundăm scopul unei astfel de aplicații Web – care este instruirea pas cu pas într-un anumit domeniu – cu propriile noastre așteptări, oferind legături menite a-l îndepărta pe utilizator de mesajul central al sitului.

Pentru facilitarea navigării, vor trebui puse la dispoziție legături de navigare, de genul „Înainte” și „Înapoi”, oferind astfel cititorului o modalitate lineară de parcurgere a întregului conținut. Aceasta permite realizarea de aprecieri mai exacte referitoare la timpul petrecut de utilizator pe sit.

Multe prezentări, axate pe subiecte concrete, presupun un timp de contact de mai puțin de o oră sau sunt divizate în sesiuni cu întindere de maxim o oră. Este cazul cursurilor *on-line*. Trebuie să informăm utilizatorii asupra timpului petrecut pentru parcurgerea întregii sesiunii și să-i atenționăm să nu se abată de la materialul necesar. Aceasta mai cu seamă dacă doresc să obțină un atestat pentru acel curs de instruire.

Menționăm faptul că aplicațiile de instruire de acest gen necesită, în unele cazuri, autentificarea utilizatorului, iar informațiile despre acesta și scorul obținut sunt stocate într-o bază de date conectată la situl respectiv.

Ca exemplificare furnizăm adresa unui curs *on-line* privitor la multimedia – <http://www.alpeda.shef.ac.uk/>.

- *Învățarea.* Aplicațiile Web de învățare sunt, de asemenea, construite în jurul unei expunerii centrale, dar de obicei oferă mai multe oportunități pentru studenți. Un atu major este cel de a se putea urmări digresiuni interesante de la temele principale ale sitului, existând permanent posibilitatea revenirii la prezentarea centrală. Informația prezentată este mai sofisticată și mai detaliată decât în cazul aplicațiilor

de instruire. Structurile hipertext prea complicate pot distra atenția și pot astfel împiedica vizitatorii să parcurgă prezentarea de bază. Dacă dorim să furnizăm utilizatorilor legături către alte resurse Web suplimentare (exterioare sitului nostru), va trebui să le grupăm într-o pagină separată, nu în cadrul materialului principal. De obicei, utilizatorii vor dori să tipărească materialul disponibil pe Web pentru a-l parcurge ulterior pe hârtie, de aceea trebuie să furnizăm și o versiune „pentru tipărire” (*printer friendly*) – în format HTML sau PDF – care organizează mai multe pagini într-una singură, eventual adoptând o formatare mai apropiată de cea a unei cărți tipărite.

- **Educația.** Publicul orientat către o învățare euristică, directă, va fi iritat de strategiile de design lineare. Adesea, utilizatorul tipic al aplicațiilor educative posedă deja un anumit grad de cunoștințe. Structurile hipertext nelineare, interactive, flexibile sunt cele mai potrivite pentru a organiza informațiile destinate acestor utilizatori. De exemplu, este dificil să se stabilească *a priori* ce subiecte vor fi mai interesante pentru un licențiat sau un profesionist experimentat. Designul trebuie să permită accesul rapid la o gamă largă de subiecte. Uzual, sunt prezente mai multe legături către materiale pe aceeași temă din cadrul sitului și din situri externe. Liste cu legături text pot fi considerate ca fiind cuprinsul sau indexul temelor principale, deoarece se încarcă rapid și cuprind multă informație. Publicul-țintă însă se poate plictisi relativ rapid și are nevoie de „stimulente” pentru focalizarea atenției: imagini cu impact sau elemente grafice/multimedia aspectuoase care să încite la parcurgerea materialului. De asemenea, trebuie prevăzute posibilități de listare a informațiilor (articolelor) disponibile.

Un dezavantaj al acestei abordări este imposibilitatea aprecierii duratei de vizitare. Aceasta, de cele mai multe ori, va fi mai scurtă decât în cazul siturilor de instruire sau de învățare pentru că utilizatorii sunt, de obicei, sub presiunea timpului. Aspectul pozitiv constituie ulterioara revenire pe sit a vizitatorilor interesați de alte informații oferite sau de aprofundarea celor deja parcurse.

Ca exemple de astfel de situri se pot enumera variantele *on-line* ale enciclopediilor multimedia. Recomandăm vizitarea siturilor *Encyclopedia Britannica* – www.eb.com sau *Enciclopedia de filosofie Routledge* – www.routledge.com. În ceea ce privește domeniul tehnologiei informației (*IT – Information Technology*), două exemple sunt *MSDN* (*Microsoft Developer Network*) având adresa <http://msdn.microsoft.com> ori situl dedicat tehnologiilor Web *open-source* *O'Reilly OnLAMP* care se poate parcurge la <http://www.onlamp.com>.

- **Documentarea.** O altă categorie este cea a siturilor Web care permit accesul la diverse informații documentare sau la referințe bibliografice privitoare la un anumit subiect. O proiectare bună va permite utilizatorilor să navigheze rapid, să găsească ușor ceea ce doresc și apoi să tipărească facil sau să salveze informațiile corespunzătoare. Nu există reguli generale, iar modelele folosite sunt în totalitate nelineare. Conținutul și structura meniurilor de subiecte trebuie să fie organizate în mod profesionist pentru a permite o căutare rapidă, ierarhică, o descărcare facilă a documentelor și o accesare comodă a opțiunilor de tipărire a informațiilor. Grafica trebuie să fie minimală pentru a micșora timpul de încărcare a paginilor. Situl trebuie să includă un motor de căutare internă și un index de domenii. Pentru acest tip de situri, utilizatorul trebuie să petreacă un timp minim în vederea îndeplinirii scopului său.

Drept exemplu de astfel de sit putem da *CiteSeer* – www.citeseer.com – un depozit de informații prețioase în domeniul științelor calculatoarelor.



Exemplu de sit dedicat unei reviste on-line de informatică

O a doua categorie majoră o reprezintă cea a *siturilor de conținut*. Acestea acumulează vizitatori interesați de informațiile oferite de cele mai multe ori gratuit și devin generatoarele de trafic pentru siturile care au un caracter comercial (*i.e.* magazinele electronice sau distribuitorii de servicii Web cu plată). Astfel, vizitatorii siturilor de conținut pot deveni ulterior clienți ai altor situri conexe, dedicate comercializării de bunuri și de servicii.

Domeniul de specializare a informațiilor puse la dispoziție de un sit de conținut trebuie să reprezinte o nișă cu arie mică de interes. Un sit care cuprinde – într-o mixtură eterogenă – glume, SMS gratuit, horoscop, oferte de muzică digitizată și fotografii ale mănăstirilor din Moldova nu poate fi unul serios. Excepția de la regulă o reprezintă *portalurile* – cazuri aparte din categoria siturilor de conținut, deoarece ele sunt de fapt integratoare de conținut, fără a fi însă doar simple colecții nestructurate de legături spre alte situri; a se vedea și secțiunea 2.1.4 a capitoului al doilea.

Unul dintre scopurile majore urmărit de un sit de conținut este cel de a capta atenția unui număr cât mai larg de vizitatori, ceea ce conduce la un trafic accentuat și la posibilitatea de câștig prin expunerea unui număr cât mai mare de afișe publicitare ale unor situri comerciale sau prin racolarea de clienți.

Obiectivele principale ale unui sit de conținut pot fi:

- *A fi lider în domeniul de specializare a sitului.* Dacă nu ne propunem să fim primii, nu vom avea șansa să ocupăm nici măcar locul secund. Ca și în jocul de șah, trebuie să reținem că inițiativa poate asigura victoria, iar această inițiativă, de cele mai multe ori, aparține (doar) liderului.
- *Situl trebuie să acopere toate nivelurile calitative ale domeniului său de specializare.* Deși trebuie să se acorde prioritate informațiilor de nivel mediu, accesibile marelui public (care, de altfel, generează majoritatea traficului), informațiile prețioase, de calitate, din cadrul domeniului trebuie să constituie o condiție *sine qua non* în privința credibilității.

Un prim avantaj este acela că audiența va sesiza prezența acestui nivel superior (chiar dacă nu înțelege și nu este interesată de aceste informații). Al doilea câștig provine din faptul că nivelul superior va determina formarea în timp a unei comunități a experților în domeniu, comunitate care se va asocia sitului și-i va putea face reclamă indirectă, conducând la creșterea valorii acestuia.

- *Situl trebuie să genereze un trafic constant pentru un segment de public cât mai bine definit.* Pentru viitorii posibili cumpărători de spațiu publicitar în cadrul sitului nostru este foarte important să existe un public-țintă bine definit. Îndeplinirea acestui obiectiv este dificil de întrevăzut la început. Realizând profilul vizitatorilor, putem constata ulterior categoriile principale ale audienței, iar designul și conținutul sitului pot fi ajustate pe parcurs pentru a câștiga noi clienți.

Al treilea tip de sit Web îl reprezintă *situl de prezentare* a unei companii sau organizații. Unul dintre principalele aspecte de care trebuie să ținem seama este acela că audiența sitului unei organizații nu este și nici nu se dorește reprezentată exclusiv de conducerea acesteia. Siturile focalizate pe descrierea companiei, a misiunii și istoriei acesteia, eventual chiar având fotografia managerului general în prim-plan (sau chiar pe prima pagină) nu vor capta atenția clienților firmei, aceștia dorind informații concrete, utile. Situl Web nu trebuie conceput după dorința personalului de conducere al organizației, ci conform obiectivelor acesteia și audienței reale.

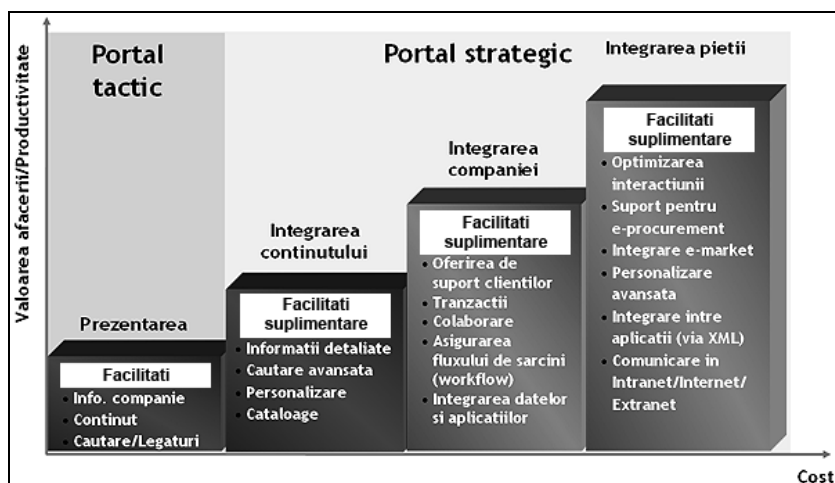


Situl Web oferind informații privitoare la turnul Eiffel

În același timp, situl nu trebuie să fie o oglindă fidelă a companiei, pentru că vizitatorii ocazionali nu sunt interesați să deducă structura firmei din modul de organizare a sitului. Chiar dacă este mai ușor să se distribuie mai multor departamente responsabilitățile interne în ce privește dezvoltarea și întreținerea sitului, scopul principal este *asigurarea consistenței* și orientarea sitului către interesele posibililor clienți. Deseori se dovedește necesar ca informația provenită de la un singur departament să fie distribuită pe mai multe pagini sau, dimpotrivă, în cadrul unei singure pagini să coexiste date referitoare la activitatea mai multor module departamentale. Interesele utilizatorilor sunt cele care dictează organizarea sitului și nu structura internă a companiei.

Sunt situații în care o companie furnizează un mod foarte avantajos de prezentare pentru medii de comunicare tradiționale, dar obține rezultate slabe în ceea ce privește prezența pe Web. Problema provine din faptul că spațiul WWW este un mediu nou, fără asemănare cu mass-media. Nu se poate crea un sit bun al firmei preluând informațiile și designul dintr-o broșură sau dintr-un catalog de prezentare, chiar dacă acestea s-au bucurat de succes. Web-ul nu trebuie tratat ca mediu de importanță secundară.

Conținutul propriu sitului Web al companiei trebuie să aibă în vedere specificul comunicării prin Internet. De regulă, creatorii specializați în transmiterea conținutului de tip linear specific mediilor tradiționale sunt incapabili să realizeze materiale de bună calitate pentru utilizarea pe Web. Aceasta deoarece a structura conținutul într-o manieră dictată de tehnologiile bazate pe hipertext și a asigura și o bună receptare a acestui conținut reprezintă o activitate nu tocmai facilă. Este valabilă și situația inversă: echipa care produce conținut destinat publicării pe Web nu va putea lucra la proiecte destinate publicării în mass-media tradiționale.



Evoluția conținutului și funcționalităților unui portal de întreprindere

La finalul acestei secțiuni trebuie să reținem faptul că siturile dedicate intranetului trebuie proiectate și administrate într-o manieră diferită față de cele care se adresează unui public universal. Diferența majoră este dată de faptul că o companie poate avea un singur intranet, cu un public mult mai puțin eterogen și mult mai predictibil decât cel al spațiului

WWW. Organizațiile utilizează de obicei intranetul pentru a mări productivitatea muncii și pentru a economisi timpul angajaților, recurgând la portaluri de tip întreprindere, evoluția pe timp lung fiind aceea a constituirii unor portaluri Web strategice, menite a integra conținutul, resursele companiei și de a facilita colaborarea cu alți parteneri sau chiar clienți. În nici un caz în astfel de situri nu vom include reclame, de exemplu.

5.2.2 Aspecte generale ale proiectării interfeței Web

Utilizatorii spațiului Web nu sunt doar în căutare de informații, ci interacționează cu ele într-o manieră deosebită, fără precedent în designul documentelor scrise. Interfața grafică cu utilizatorul a unui sistem computerizat include metafore de interacțiune, imagini și concepte folosite pentru a transmite funcționalitate și înțeles (semantică) într-un mod vizual.

Caracteristicile fiecărei componente de interfață și secvențele funcționale ale interacțiunilor cu utilizatorul produc aspectul și percepția (*look and feel*) paginilor Web și relațiile dintre pagini. Designul grafic nu este folosit numai cu scopul de a înviora informația, grafica paginilor Web fiind parte integrantă a experienței vizitatorului sitului în cauză. În cazul documentelor interactive, este imposibil să se separe complet designul grafic de funcțiile designului de interfață.

Strategii de realizare a designului

Există o varietate de modalități de a proiecta un sit Web, în funcție de dorințele și/sau cunoștințele tehnice ale dezvoltatorului, de cerințele pieței ori ale utilizatorilor, de resursele deținute etc. Vom enumera în continuare principalele strategii de realizare a designului Web:

- *KISS (Keep It Simple, Stupid)* – cea mai facilă cale de a demara proiectarea unui sit este cea de a ne limita la cele mai simple (ori simpliste) tehnologii; *in extremis*, situl va fi o colecție de documente HTML 3.2 (unele navigatoare „venerabile” ar putea să nu implementeze construcțiile HTML 4 ori XHTML 1), prezentarea informațiilor realizându-se fără concursul proprietăților CSS, al elementelor dinamice DHTML, Flash sau SVG. Drept beneficii ale unei astfel de abordări se pot menționa rapiditatea realizării sitului, simplitatea structurii paginilor, asigurarea faptului că documentele vor putea fi vizualiza la fel, indiferent de *browser*;
- *folosirea celor mai recente tehnologii* – spre deosebire de strategia anterioară, aceasta folosește tehnologia de ultimă oră, dezvoltatorul fiind la curent cu ultimele tendințe ale domeniului, cu cele mai interesante „trucuri” și modalități de realizare a unui sit sofisticat, „la modă”. Complicarea designului poate fi periculoasă în unele cazuri, deoarece noile construcții nu sunt suportate de navigatoarele ori *plug-in*-urile (mai) vechi ale utilizatorilor (de exemplu, ale șefului organizației ori beneficiarului sitului). Resursele hardware/software necesare pot depăși configurațiile obișnuite ale unor calculatoare (ne putem gândi că vizitatorilor le va fi dificil ori chiar imposibil să parcurgă un astfel de sit de pe un dispozitiv mobil având capacități reduse);
- *proiectarea pentru un singur browser* – deseori, se întâmplă ca unii designeri să ignore faptul că nu toți vizitatorii sitului vor folosi un anumit navigator ori chiar o

versiune particulară a acestuia. Aceasta conduce la depărtarea de standarde și la folosirea exclusivă a facilităților, de cele mai multe ori proprietare, oferite de *browser*-ul în cauză. În plus, situl devine dependent de un produs software specific, îngrădind opțiunile ulterioare de proiectare. Menționăm aici că în cazul unui sit disponibil în intranet, putem să presupunem că (aproape) toți utilizatorii vor recurge la același tip de *browser*;

- *proiectarea pentru mai multe navigatoare* – o soluție este aceea de a realiza variante multiple ale sitului, câte una pentru fiecare tip de browser în parte (navigatoare text, navigatoare grafice vechi, navigatoare grafice actuale, navigatoare speciale utilizate pe dispozitive cu rezoluție mică a ecranului și având capacități hardware limitate). De asemenea, în funcție de preferințele utilizatorilor ori de *plug-in*-urile instalate se pot crea versiuni multimedia Flash, SVG ori recurgând la *applet*-uri Java sau componente ActiveX. O problemă este cea a actualizării conținutului tuturor variantelor de sit proiectate, astfel încât consistența datelor să se păstreze. O soluție este dată de tehnologiile (familia de limbaje) XML;
- *utilizarea unor instrumente de design* – în loc de a învăța și experimenta diverse limbaje de marcare și/sau de programare, putem recurge la funcționalitățile oferite de diversele programe de creare a documentelor Web, mai mult ori mai puțin flexibile, ergonomice și compatibile cu recomandările Consorțiului Web. Desigur, nu vom avea controlul deplin al codului generat, dar productivitatea noastră ar putea fi una mai bună (nu neapărat și cunoștințele în domeniu vor fi mai profunde). Folosirea unui editor Web vizual mai vechi ar putea cauza probleme, deoarece documentele generate de cele mai multe ori nu se conformează standardelor în vigoare și ignoră prevederile referitoare la optimizarea codului pentru motoarele de căutare ori la accesibilitatea conținutului.

Design Web versus design clasic

Multe dintre conceptele curente privind structurarea informației derivă din organizarea cărților tipărite și a periodicelor. Sistemele automate de catalogare și de indexare s-au dezvoltat în contextul informației tipărite. Standardele de interfață cu cititorul ale tipăriturilor sunt bine stabilite și respectate, instrucțiuni detaliate pentru crearea cărților putând fi găsite în diverse ghiduri de tehnoredactare computerizată (*DTP – DeskTop Publishing*). Fiecare caracteristică a cărții, începând de la cuprins până la indexul final sau notele de subsol, a evoluat de-a lungul secolelor, iar cititorii primelor cărți tipărite au întâmpinat unele dintre aceleași probleme de organizare cu care se confruntă utilizatorii de documente hipermedia de astăzi. Biblia lui Gutenberg din 1456 este adesea citată drept primă carte modernă, dar au trebuit să se scurgă mai mult de o sută de ani pentru a se utiliza curent numerotarea paginilor, indexarea sau cuprinsul – caracteristici obișnuite ale cărților actuale.

Similar, documentele Web trebuie să evolueze, iar proiectanții lor trebuie să urmeze diverse standarde privind organizarea și prezentarea informațiilor în formă electronică.

Trebuie însă ținut cont de faptul că, deși documentele hipermedia interactive ridică noi provocări pentru designerii de informație, o mare parte din cunoștințele necesare în vederea proiectării, generării, asamblării, editării și organizării multiplelor forme de medii de comunicare nu sunt foarte diferite de cele folosite curent în cadrul mediilor tipărite. Multe dintre documentele Web trebuie să fie conforme convențiilor utilizate de

tehnoredactorii de materiale tipărite, în ceea ce privește stilul editorial și organizarea textului. O mare parte din ceea ce trebuie să cunoască o organizație despre crearea de standarde de publicare internă – clare, cuprinzătoare și consistente – este deja disponibilă în ghiduri precum cel redactat de compania Xerox.

Cine, ce, când și unde...

Dacă din punct de vedere tehnic am văzut cum putem utiliza marcatorii XHTML în realizarea unei pagini, în cadrul acestui capitol vom încerca să detaliam diferite puncte de vedere legate de stilul și designul Web.

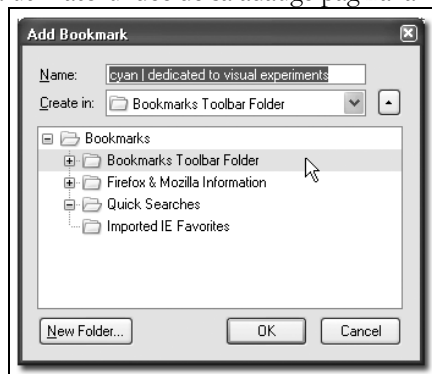
Chiar dacă deseori structurile hipertext urmăresc metafora cărții tipărite, paginile Web sunt diferite de cărți și de alte documente tipărite prin faptul că legăturile dintre diferite noduri permit utilizatorilor accesarea directă a unei pagini individuale din grupul de documente care formează o anumită structură hipertext (locală). Astfel, paginile Web sunt mai independente decât corespondentele lor compunând o carte convențională. De obicei, aceasta înseamnă că anteturile și subsolurile paginilor Web conțin mai multe informații și sunt mai elaborate decât paginile tipărite (de exemplu, pot include legături de navigare spre alte documente). Ar fi absurd să repetăm prevederile legate de drepturile de autor, numele autorului și data creării în subsolul fiecărei pagini a unei cărți tipărite. Prin contrast, paginile Web individuale necesită prezența unor astfel de informații, deoarece o anumită pagină Web a unui sit poate fi singura parcursă de o mare parte a vizitatorilor acelui sit. Această situație este o caracteristică și pentru ziare sau reviste, majoritatea publicațiilor de acest gen repetând data, volumul și numărul în antetul ori subsolul fiecărei pagini tipărite pentru că cititorii extrag adesea fragmente din ziar, păstrând doar paginile articolelor care le-au captat atenția sau fotocopiază pagini din jurnale și au nevoie de informații referitoare la sursa originală a articolului în vederea alcătuirii de referințe bibliografice, de exemplu.

Aceste potențiale dificultăți în proiectarea siturilor Web – ușor de folosit, dar și conținând informații structurate în manieră complexă – conduc la observația că o strategie care trebuie urmată este aceea de a aplica în mod *consistent* în fiecare pagină creată o serie din principiile de design specifice documentelor tipărite, aplicându-se astfel o serie de șabloane de proiectare Web. Elementele de bază ale structurării unui document nu sunt complicate și aproape nu au nici o legătură cu tehnologiile Web. Trebuie să privim acest proces conform unor principii similare celor specificate de un curs de la școala de jurnalism, răspunzând la întrebările: *cine?*, *ce?*, *când?* și *unde?*

- *Cine?* Utilizatorul trebuie să cunoască sursa de informație dintr-o pagină Web. Întrebarea *Cine vorbește?* este firească. Autorii documentelor Web trec ușor peste cea mai importantă parte a informației de care un cititor are nevoie pentru a-și da seama de proveniența unui document: *Cine îmi spune toate acestea mie?* Indiferent dacă pagina aparține unui sit personal sau unei instituții, trebuie să-i oferim cititorului posibilitatea de a afla imediat cine a creat acea pagină Web (*i.e.* „Autorul acestei pagini este X, actualmente documentul fiind întreținut de Y”). Avalanșa de situri Web propagând informații incorecte sau intenționat incomplete oferă un exemplu grăitor despre modul în care „informația” cu origine necunoscută poate domina repede realitatea, erodând credibilitatea conținutului.
- *Ce?* Toate documentele au nevoie de titluri clare pentru a capta atenția cititorului. Din diverse motive specifice Web-ului, acest element de bază al editării devine

crucial. Titlul documentului este adesea primul element pe care navigatoarele Web îl procesează în timp ce pagina este încărcată. În cazul paginilor cu multă informație grafică, titlul poate fi unicul element pe care utilizatorii îl văd în timpul (îndelungat, de multe ori) cât fișierele grafice se încarcă. Aceeași observație și în cazul paginilor realizate exclusiv în Flash.

În plus, titlul paginii va deveni textul „semnului de carte” (*bookmark*) al navigatorului dacă utilizatorul decide să adauge pagina la lista de adrese favorite.



Adăugarea unui sit Web la lista semnelor de carte ale navigatorului Firefox

Un titlu stabilit greșit sau ambiguu ori un titlu conținând un jargon tehnic nu vor ajuta vizitatorii să-și amintească de ce au pus „semn de carte” paginii în cauză. Mai mult decât atât, nici motoarele de căutare nu vor indexa într-un mod corespunzător acel document, fiind știut faptul că unul dintre criteriile importante al indexării conținutului este dat tocmai de titlul paginii.

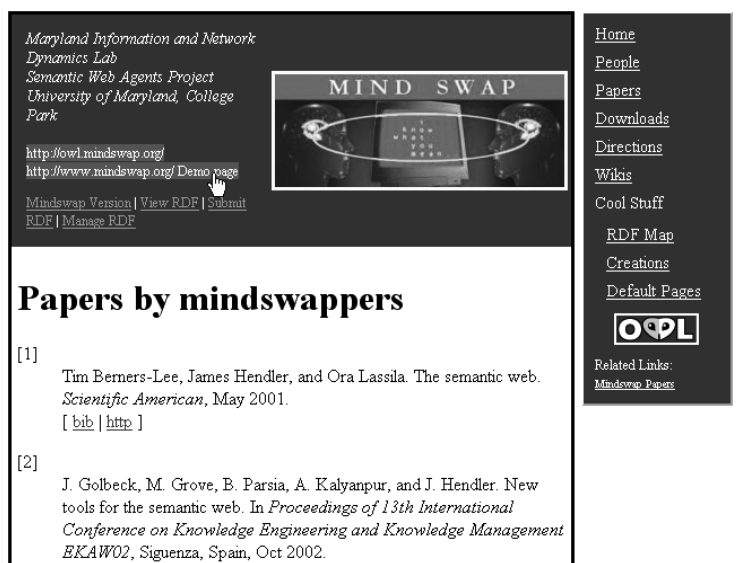
Reamintim faptul că titlul unei pagini este specificat de elementul XHTML `title`. Multe editoare XHTML stabilesc implicit titluri de genul „Newpage” sau „Untitled document”. Prezența pe Web a unor astfel de pagini este inacceptabilă.

- *Când?* Timpul este un element important în evaluarea valabilității unui document. Ziarele, revistele și teoretic toată corespondența de birou au înscrisă data redactării sau apariției. Așadar, trebuie ca în subsolul paginilor să fie inserată data ultimei modificări a documentului respectiv. Această informație temporală trebuie ajustată la fiecare actualizare a documentului. Acest aspect este important în special în cazul documentelor *on-line* complexe sau de dimensiuni mari, care sunt actualizate regulat, dar înfățișarea lor nu se schimbă într-un mod care să semnaleze cititorilor ocazionali o modificare în cadrul conținutului. Manualele destinate personalului organizației, informațiile despre produsele oferite de un sit comercial, documentele tehnice disponibile în format hipertext ar trebui să includă întotdeauna data ultimei revizuirii.

În plus, data ultimei actualizări poate indica vizitatorului dacă un anumit sit mai este întreținut sau nu. Paginile conținând textul „Ultima actualizare: 10 iulie 1997” în mod clar nu au mai fost reactualizate și deci conținutul lor ar putea fi, probabil, perimat. Atenționăm proiectanții de pagini Web că nici situația de a data un anumit

document în viitor nu este de dorit. Credibilitatea sitului va avea de suferit dacă se stipulează că a fost creat în anul 2033.

- *Unde?* Web-ul este un „tărâm” curios și excentric care are dimensiuni informaționale imense, dar oferă prea puține indicii explicite despre localizarea fizică a unui document. Dacă nu știm să interpretăm URL-urile, este dificil să indicăm originea unei pagini (în acest sens, recomandările Consorțiului Web stipulează că nu trebuie să „ghicim” tipul de conținut ori proveniența unui document examinând adresa lui). Mai mult, un sit poate fi găzduit oriunde, de multe ori un domeniu .ro fiind în fapt localizat peste hotare din motive de viteză a conexiunii Internet.



Maryland Information and Network
Dynamics Lab
Semantic Web Agents Project
University of Maryland, College
Park

<http://owl.mindswap.org/>
<http://www.mindswap.org/Demo.page>

[Mindswap Version](#) | [View RDF](#) | [Submit RDF](#) | [Manage RDF](#)

Papers by mindswappers

[1]
Tim Berners-Lee, James Hendler, and Ora Lassila. The semantic web.
Scientific American, May 2001.
[[bib](#) | [http](#)]

[2]
J. Golbeck, M. Grove, B. Parsia, A. Kalyanpur, and J. Hendler. New
tools for the semantic web. In *Proceedings of 13th International
Conference on Knowledge Engineering and Knowledge Management
EKAW02*, Siguenza, Spain, Oct 2002.

[Home](#)
[People](#)
[Papers](#)
[Downloads](#)
[Directions](#)
[Wikis](#)
[Cool Stuff](#)
[RDF Map](#)
[Creations](#)
[Default Pages](#)

OPL

Related Links:
[Mindswap Papers](#)

Identificarea clară a provenienței unei pagini Web

Întrebarea *De unde provine un document?* se află uneori în strânsă legătură cu întrebarea *Cine este autorul documentului?*. Întotdeauna trebuie indicate cititorului apartenența și afilierea autorului paginii (localizarea fizică, instituția, adresa). Încorporând în fiecare pagină Web o legătură către pagina principală a sitului, vizitatorul va putea ușor să-și dea seama de originea acelei pagini. Există însă și posibilitatea ca, în cazul în care cititorul a salvat pagina ca fișier text sau a tipărit-o, legătura spre pagina principală a sitului să se piardă. Deși navigatoarele Web actuale permit includerea automată a URL-ului paginii la momentul tipăririi, această facilități nu este folosită de toți utilizatorii. Majoritatea posedă o mulțime de pagini Web tipărite, dar locațiile Web de proveniență ale acestor documente nu sunt ușor de regăsit.

În concluzie, trebuie acordată atenție sporită precizării titlului, autorului, organizației din care face parte autorul și datei ultimei actualizări a informației. De asemenea, trebuie furnizată o legătură spre pagina principală a sitului din fiecare pagină componentă. Incluzând aceste elemente de bază, se va construi o interfață Web ușor de înțeles și de exploatat.

Designul de bază al unei pagini Web

Una dintre regulile în conceperea unei interfețe utilizator pentru un produs software este următoarea: *O interfață utilizator este bine scrisă atunci când programul se comportă exact așa cum se așteaptă utilizatorii săi.*

Această regulă trebuie avută în vedere și la conceperea siturilor Web.

Procesul de design poate fi direcționat fie spre scop, fie spre utilizator. În cazul proiectării dirijate de scop (*task-centered interface design*), primează scopurile producătorului (ofertantului) informației și nu cele ale consumatorului (utilizatorului). Atenția este focalizată spre tehnologie și ușurința implementării, nu spre eficiența utilizatorului, neluându-se în calcul ergonomia acțiunilor acestuia. În ceea ce privește proiectarea dirijată de utilizator (*user-centered interface design*), interfața trebuie să mulțumească, să menajeze și să ajute utilizatorul. Designul trebuie să se realizeze având în vedere cerințele utilizatorului, nu cele ale autorului sitului.

Așadar, în conceperea de situri Web trebuie să adoptăm un design orientat spre utilizator. Așa cum interfețele utilizator grafice (precum Windows sau X Window System) au fost proiectate să ofere utilizatorilor un acces direct, dar facil, la propriile calculatoare, utilizatorii așteaptă același nivel sofisticat dar sugestiv al designului și în cazul paginilor Web. Scopul principal este cel de a satisface nevoile tuturor utilizatorilor potențiali, adaptând tehnologia Web așteptărilor lor. Nu trebuie cerut cititorului unui document Web să se conformeze, pur și simplu, unei interfețe care pune obstacole în realizarea scopurilor sale.

Cercetările prealabile privitoare la nevoile publicului căruia i se adresează un anumit sit sunt importante. Este imposibil să se proiecteze un sit având drept utilizator o persoană necunoscută, ale cărei nevoi nu sunt *a priori* cunoscute. Una dintre soluții este crearea de scenarii în care să evolueze diferite tipuri de utilizatori căutând diverse informații pe situl proiectat. Trebuie să fim pregătiți să răspundem la întrebări precum:

- Un utilizator experimentat care dorește să acceseze o anumită informație va fi ajutat sau împiedicat în acțiunea sa de designul paginii?
- Un vizitator novice va fi intimidat de un meniu complex bazat pe informații de tip text?

Testarea designului realizat și efectuarea de sondaje asupra preferințelor utilizatorilor sunt cele mai bune metode de a ne da seama dacă proiectarea efectuată oferă utilizatorilor ceea ce doresc ei de la situl nostru.

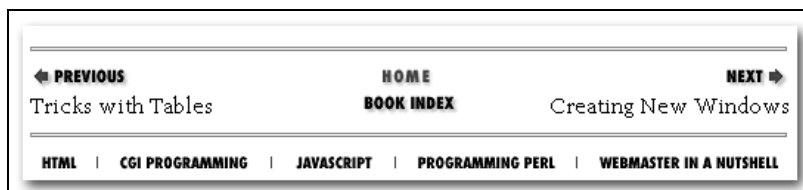
Evident, proiectarea unui sit de divertisment destinat adolescenților nu va fi aceeași cu cea a unui sit informativ dedicat specialiștilor în istorie medievală.

Pentru a asigura un design orientat spre utilizator, va trebui să luăm în considerație posibilitățile de navigare prin sit, accesul direct și rapid la informații, asigurarea simplității și consistenței, stabilitatea designului, crearea unui conținut accesibil. Aceste subiecte vor fi dezvoltate în continuare.

Navigarea prin sit

Cea mai importantă problemă de interfață în cazul siturilor Web este absența orientării în cadrul organizării locale a informației din acel sit. Pictogramele clare, consistente, o privire de ansamblu asupra sitului și o pagină de cuprins pot da utilizatorilor încrederea că au posibilitatea de a găsi informațiile dorite într-un mod eficient.

Utilizatorii trebuie să aibă întotdeauna posibilitatea de a se întoarce cu ușurință la pagina de start și la oricare alte puncte importante de navigare prezente în cadrul sitului. Aceste legături fundamentale, care ar trebui să fie prezente în fiecare pagină a sitului, sunt butoane grafice sau ancure text, furnizând legături de navigare de bază și dând certitudinea utilizatorului că se află în continuare în domeniul sitului nostru.



Legături de navigare prezente în fiecare pagină a unui manual electronic disponibil pe situl editurii O'Reilly

Bara cuprinzând legăturile de navigare trebuie să fie folositoare (să cuprindă opțiuni care să nu ocupe loc prea mult în pagină), predictibilă (întotdeauna trebuie localizată similar, în cadrul fiecărei pagini) și să furnizeze o identitate grafică sau textuală consistentă fiecărei pagini a sitului. Modul de aranjare a acestor meniuri navigaționale va fi detaliat în secțiunea 5.2.3.

O altă sursă de confuzie pentru utilizator o constituie lipsa legăturilor dintr-o pagină. Fiecare document Web trebuie să includă măcar o legătură. Paginile fără legături către alte pagini localizate pe același sit nu numai că sunt frustrante, dar reprezintă o oportunitate irosită de a aduce vizitatori pentru alte pagini ale sitului.

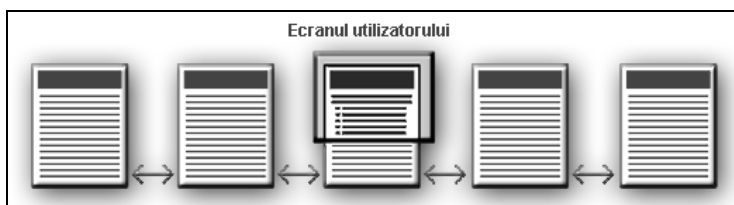
Cititorii pot urma legăturile direct către paginile unei subsecțiuni, adânciți în structura hipertext a siturilor Web. Este posibil ca aceștia să nu acceseze niciodată pagina de start sau altă informație de prezentare a unui sit, navigarea pornind de la un document particular al sitului. Dacă paginile subsecțiunilor nu conțin legături spre nivelurile superioare ale ierarhiei de pagini sau spre pagina de start, vizitatorul nu mai poate accesa restul sitului și ajunge așadar într-o „fundătură” Web.

Contextul

O interfață Web bună trebuie să țină cont de context, vizitatorii trebuind să fie conștienți de poziția lor în cadrul organizării informațiilor de pe sit. În cazul documentelor tipărite, contextul este dat de o combinație de indicii organizaționale și grafice puse la dispoziție de designul grafic al publicației și de faptul că acel document (carte, revistă, raport tehnic) este perceput ca obiect fizic.

Prin contrast, documentele electronice nu furnizează nici un indiciu fizic pe care să-l luăm în considerație atunci când apreciem informația oferită – altfel spus, nu sunt palpabile. Într-o pagină Web, atunci când vizitatorul are posibilitatea de a urma o legătură hipertext nu poate cunoaște cu certitudine unde va fi condus, câtă relevanță va avea pentru el informația disponibilă la celălalt capăt al legăturii și în ce mod informația spre care este condus se raportează la pagina curentă. Așadar, proiectantul Web trebuie să furnizeze un anumit context al navigării.

O altă situație, uneori frustrantă, este aceea în care unele pagini Web nu sunt afișate în totalitate la o rezoluție comună de 800×600 (sau, mai nou, de 768×1024 ori chiar 1280×960 de pixeli), astfel încât va exista întotdeauna o parte a documentului pe care utilizatorul nu o poate vedea. Mai mult, paginile Web trebuie să ofere utilizatorilor indicii privind contextul și organizarea informațiilor, deoarece doar un anumit fragment dintr-un sit (chiar mai puțin din conținutul unui document) este parcurs la un moment dat de un anumit vizitator. Utilizatorul poate astfel să nu fie capabil să-și facă o imagine de ansamblu asupra informațiilor disponibile pe un sit Web. Acest aspect devine foarte important în cazul siturilor informative sau de comerț electronic (de exemplu, dacă informațiile referitoare la coșul de cumpărături și maniera de realizare a comenzii *on-line* sunt redată în partea inferioară a paginii Web, vizitatorul va trebui să se folosească frecvent de bara de defilare pentru a putea parcurge conținutul).



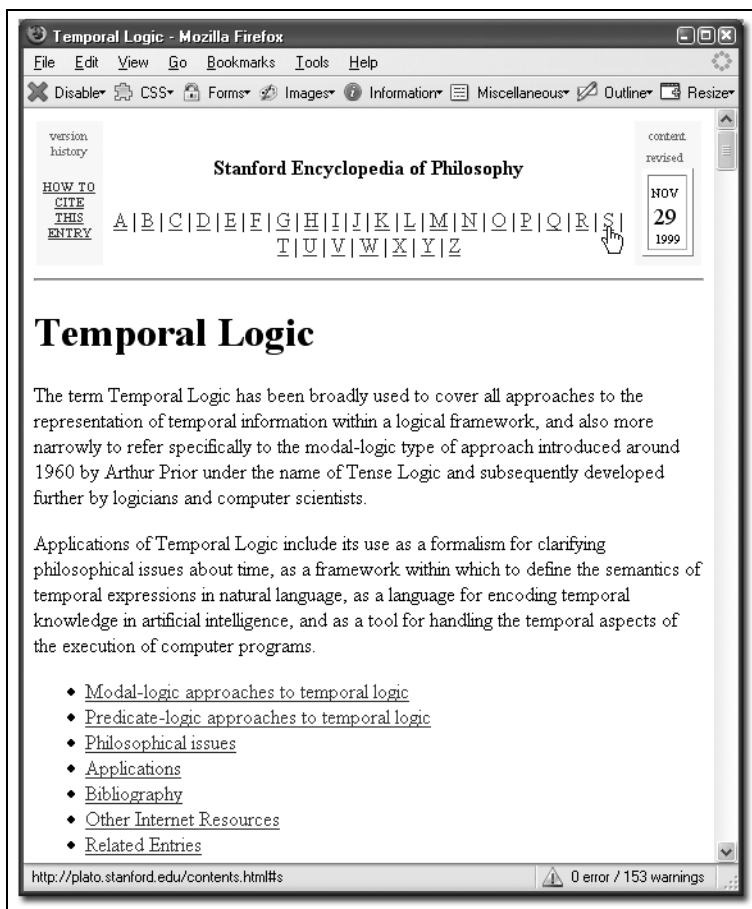
Utilizatorul nu are acces la întreaga informație disponibilă pe un sit

Schimbările radicale în context pe care le pot genera hiperlegăturile pot ușor să-i încurce pe utilizatorii novici, care au nevoie de indicii organizaționale și de elemente de interfață pentru a urmări și a înțelege legăturile hipertext de la o pagină Web către alta.

Asigurarea contextului se poate realiza prin intermediul unei structuri hipertext liniare (a se vedea secțiunea 1.2.3 a primului capitol) atașate paginilor dintr-un fragment de sit. Legăturile „Înainte” și „Înapoi” sunt foarte utile pentru a menține utilizatorul în contextul informațiilor pe care le parcurge. Acest aspect trebuie luat în calcul mai ales atunci când dorim ca utilizatorii să urmărească (sau cel puțin să recunoască) o secvență ordonată de documente.

O posibilă sursă de confuzie este cea produsă de butoanele „Înainte” (*Forward*) și „Înapoi” (*Back*) din bara de navigare a *browser*-ului Web, mai ales în situația în care dintr-o pagină a unui sit utilizatorul urmează o legătură spre documente aparținând altui sit. În cadrul paginii Web este indicat să includem butoane de navigare de genul „Pagina următoare” și „Pagina precedentă” pentru a înlătura ambiguitățile.

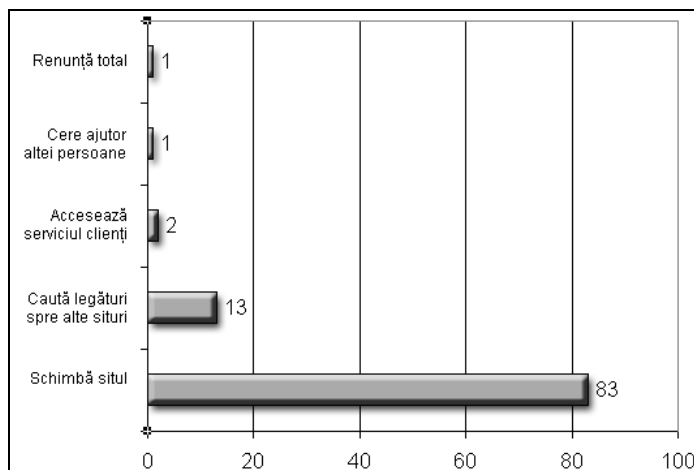
În orice situație, vizitatorul trebuie să aibă acces la instrumentele de navigare pentru a parcurge informațiile de pe sit în ordinea pe care am stabilit-o.



Oferirea unor instrumente de navigare în cadrul sitului

Accesul direct și rapid

În ceea ce privește categoria utilizatorilor experți sau grăbiți, scopul principal este de a le furniza informația de care au nevoie cât mai repede. Aceasta înseamnă că trebuie concepută o ierarhie eficientă a informației, pentru a minimiza numărul pașilor de parcurgere a meniurilor de legături ale paginilor. Studiile privind interfețele Web au arătat că utilizatorii preferă meniuri care prezintă un minim de cinci până la șapte legături. De asemenea, vizitatorii preferă o serie de pagini relativ dense incluzând liste de opțiuni în locul mai multor pagini oferind meniuri simplificate.



*Reacția vizitatorilor la situația de a da prea multe click-uri
pentru a accesa informația dorită*

Pentru ca utilizatorii să aibă acces la informațiile dorite, trebuie ca încărcarea documentelor să se realizeze rapid. Utilizatorii nu suportă întârzieri prea lungi. Cercetările au arătat că pentru majoritatea activităților executate pe calculator, pragul de frustrare a utilizatorului este de aproximativ 10 secunde.

Proiectele de pagini Web care nu sunt bine „reglate” pentru viteza de acces la rețea a utilizatorilor tipici pur și simplu îi vor nemulțumi. Vizitatorii navigând pe Web via linia telefonică nu vor avea răbdare să parcurgă, de exemplu, pagini incluzând imagini de dimensiuni mari (e.g.: compuse din imagini de fundal, prezentări Flash neoptimizate, animații de lungă durată etc.). Pentru realizarea unui sit intranet destinat unei universități sau unei companii, unde majoritatea utilizatorilor vor accesa serverul Web la viteza unei rețele locale, se va putea folosi mai mult conținut grafic sau multimedia.

Asigurarea simplității și consistenței

Utilizatorii nu sunt impresionați de complexitatea gratuită a sitului, în special cei care doresc de la situl vizitat informații clare și actuale. Fiecare vizitator are anumite modele vizuale, procesarea vizuală a informațiilor bazându-se pe capacitatea minții de a clasifica formele (*pattern*-urile).

Fiecare obiect de interfață (e.g.: butoanele, sigla organizației) are asociat un *symbol*. Oriunde este reprezentat într-o pagină Web obiectul în cauză trebuie folosit simbolul care îl reprezintă. Pentru a fi eficientă, interfața trebuie să posede un număr redus de simboluri, restrângându-se pe cât posibil la minim vocabularul de interacțiune cu utilizatorul – aceasta cu atât mai mult cu cât însuși programul de navigare aduce, la rândul lui, o serie de simboluri grafice ori textuale.

Proiectarea unei interfețe Web în care modelul mental al designerului să fie același cu cel al utilizatorului nu este deloc ușoară. Utilizatorul poate să nu aibă așteptări concrete asupra modului în care interacționează cu situl.

Trebuie astfel găsită o metodă de a oferi utilizatorului informații despre funcționalitatea unei componente a sitului (e.g.: coșul de cumpărături prezent într-un magazin electronic). Cel mai des întâlnit mod de a realiza aceasta este *metafora*.

Metaforele de interfață care vor fi folosite trebuie să se dovedească simple, familiare și logice. O metaforă rău aleasă se dovedește periculoasă și mai inefficientă decât dacă ar fi lipsit complet. De exemplu, dacă intenționăm să utilizăm o metaforă pentru acțiunea de a transmite informații, vom putea alege simbolul unei cărți și nu al unui elefant. Semantica unei metafore depinde și de contextul utilizării ei (tehnologic, cultural, social, geo-politic etc.). Astfel, o aceeași metaforă poate fi nepotrivită în cazul folosirii pe o altă platformă (*desktop versus handheld*). Un alt pericol este să se adopte o metaforă globală pentru întregul sit, în situația când acest lucru nu este posibil.

Complementare metaforelor sunt *idiomurile*, interfața bazându-se pe modalitatea în care le învățăm și folosim. Învățarea se realizează fără înțelegere (e.g.: învățarea utilizării mouse-ului). Idiomurile bune se învață o singură dată, printre cele mai cunoscute idiomuri putându-se menționa simbolul jocurilor olimpice, pinguinul reprezentând sistemul de operare Linux, butonul de tip „radio” din interfețele actuale etc.

Cel mai bun design pentru a prezenta informațiile este cel pe care majoritatea utilizatorilor nu îl observă. Nu contează caracterul (grafic sau textual) al interfeței Web, ci ușurința interacțiunii cu vizitatorul.

Un excelent model de design Web este cel al sitului companiei Adobe – www.adobe.com. Paginile utilizează imaginile drept instrumente de navigare, aplicate consistent pretutindeni. Dacă reținem localizarea legăturilor standard de navigare prezente în antetul paginii, interfața devine aproape invizibilă și navigarea se desfășoară foarte ușor.

Pentru lizibilitate și funcționalitate maximă, designul paginii și al sitului trebuie să fie construit după un model consistent de unități modulare, toate conforme aceluiasi plan de bază, recurgând la aceleași teme grafice, convenții editoriale și ierarhii de organizare. Scopul este să fim consistenți și predictibili, astfel încât utilizatorii să exploreze confortabil situl, încrezători că dețin controlul navigării. Identitatea grafică a unor serii de pagini din situl Web furnizează indicații vizuale cu privire la continuitatea informației. Este ceea ce Alan Cooper numește „asigurarea orchestrației”, adică fluxul de operare în cadrul unei interfețe.

Grafica din antetul prezent pe fiecare pagină a sitului creează o interfață consistentă și o identitate de necontestat a organizației.



Antetul consistent prezent în fiecare pagină a sitului RoWD

Chiar dacă paginile nu utilizează elemente grafice, o abordare consistentă a înfățișării titlurilor, subtitlurilor, a subsolurilor de pagină și a legăturilor spre pagina de start sau către alte pagini va întări de asemenea simțul de orientare pe sit. Aceasta presupune consistența corpurilor de literă, consistența cromatică și consistența poziționării elementelor de

interfață – cu implicații pozitive și la consolidarea identității (imaginei) companiei sau persoanei deținând acel sit Web.

Pentru a păstra caracterul consistent al sitului, informațiile provenind din alte surse (*i.e.* documente sau imagini preluate de pe alte situri) vor fi prelucrate din punctul de vedere al designului utilizat de noi. Desigur, va trebui să ținem seama de restricțiile privind drepturile de autor pentru copierea de informații în vederea includerii lor în situl nostru.

Stabilitatea designului

Pentru a convinge utilizatorii că informațiile disponibile pe Web sunt de încredere și clar prezentate, proiectarea sitului Web se va realiza cu aceeași atenție cu care s-ar realiza orice alt tip de document informativ al firmei, folosindu-se aceleași standarde de editare și de design ireproșabil. Un sit neglijent construit, având un design vizual slab, nu va inspira încredere vizitatorilor, mai ales în domenii precum comerțul electronic.

Stabilitatea funcțională în designul Web înseamnă asigurarea funcționării elementelor interactive ale sitului în vederea exploatării eficiente a acestuia. Stabilitatea funcțională presupune două componente:

- realizarea optimă a sitului chiar de la prima versiune a acestuia, din momentul construirii și implementării;
- menținerea unei bune funcționări a sitului de-a lungul existenței sale.

De multe ori, o proiectare inițială prezentând carențe va conduce, ulterior, la întreținerea anevoioasă sau chiar imposibilă a sitului.

Siturile Web de calitate sunt implicit interactive, dinamice, incluzând legături multiple către paginile locale din interiorul sitului sau spre alte situri Web externe. Pe măsură ce proiectăm situl, va trebui să verificăm regulat validitatea legăturilor. Desigur, și după darea în exploatare, această acțiune de verificare a legăturilor va trebui realizată periodic. De asemenea, va trebui verificat și conținutul paginilor indicate de legături, pentru a vedea dacă mai este relevant nevoilor noastre.

Un alt aspect important este cel al optimizării conținutului în vederea unei indexări eficiente de către motoarele de căutare (*SEO – Search Engine Optimization*).

Asigurarea accesibilității

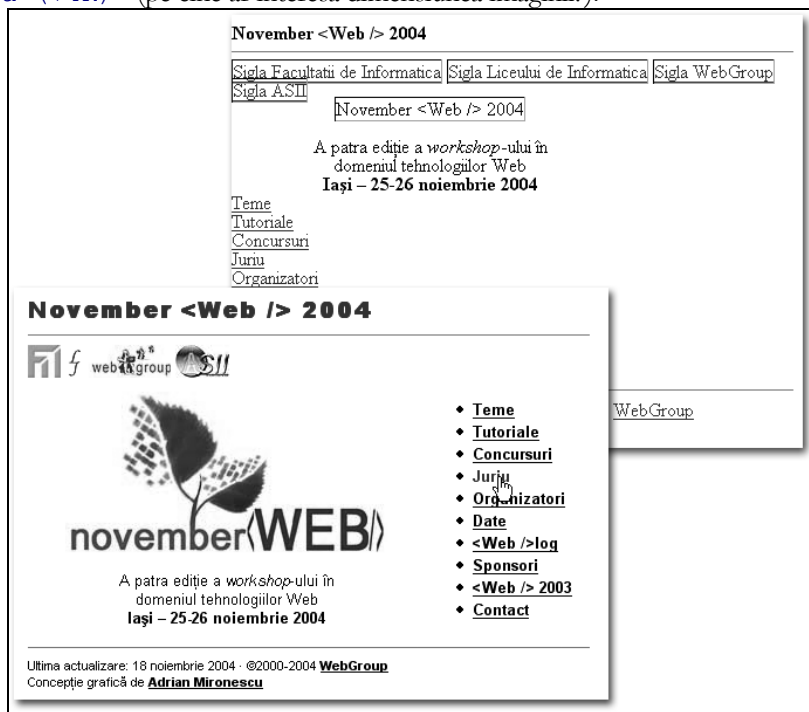
Nu toți utilizatorii sitului vor putea profita de posibila bogăție grafică oferită de paginile Web. Unii vizitatori ar putea parcurge situl folosind un navigator text (precum *Lynx* sau *Links* din mediile Linux) sau ar putea avea diverse handicapuri fizice. Un mare avantaj al limbajului XHTML este abilitatea de a oferi mesaje alternative fiecărui obiect multimedia – de exemplu, atributul `alt` pentru `<img>`, `summary` pentru tabele ori `title` pentru majoritatea marcatorelor. Utilizatorii care nu au posibilitatea vizualizării grafice a conținutului sitului vor putea așadar înțelege funcționalitatea elementelor grafice/multimedia din paginile noastre. Folosind navigatoare Web audio – precum Opera versiunea 8 ori una ulterioară –, utilizatorii nevăzători pot auzi (prin intermediul vorbirii sintetizate) mesajele alternative furnizate, astfel încât nu vor pierde în totalitate conținutul imaginilor și al butoanelor grafice de navigare. Dacă vom folosi sisteme de meniuri grafice pentru navigare, meniurile alternative bazate pe text vor oferi un ajutor important acestei categorii speciale de utilizatori.

Desigur, este foarte important ce text alternativ menționăm pentru fiecare element grafic în parte ori pentru fiecare hiperlegătură. Un exemplu pozitiv este următorul (conținutul textual va fi de folos și motoarelor de căutare; observați și numele – sugestiv – dat fișierului JPEG):

```

```

O valoare necorespunzătoare a atributului `alt` ar fi fost: `alt="La Peleş, Sinaia (74K)"` (pe cine ar interesa dimensiunea imaginii?).



*Receptarea alternativă a conținutului unui sit
(vizitat cu un navigator grafic și cu unul destinat persoanelor cu nevoi speciale)*

De menționat faptul că în cadrul Consorțiului Web a fost constituit un grup de interes în ceea ce privește accesibilitatea Web – *Web Accessibility Initiative (WAI)*: <http://www.w3.org/WAI/>.

Contactul cu utilizatorii

După cum am menționat mai sus, designul Web ar trebui să ofere un suport consistent – funcțional și vizual – nevoilor de navigare ale utilizatorilor, prin intermediul designului grafic, butoanelor de navigare sau al legăturilor hipertext plasate în mod uniform. Trebuie

să fim însă pregătiți să răspundem întrebărilor și comentariilor utilizatorilor. Siturile Web proiectate judicios trebuie întotdeauna să includă legături directe către situl editorului sau al companiei de design Web (*webmaster*-ului) care are în responsabilitate administrarea sitului. Păstrarea permanentă a legăturii cu utilizatorii este vitală pentru succesul pe termen lung al organizației. Astfel, o legătură „Contact” – oferind posibilitatea de a trimite măcar prin poșta electronică un mesaj din partea vizitatorului – este obligatorie.

Unele situri, mai ales cele personale, încurajează utilizatorii să-și noteze impresiile în așa-numitele cărți de oaspeți (*guestbooks*), similare celor fizice. Acestea permit și răsfoirea impresiilor altor vizitatori. Administratorul sitului trebuie însă să examineze regulat conținutul unei asemenea liste.

Ca serviciu *on-line* pentru includerea pe un sit a unei cărți de oaspeți se poate menționa situl www.theguestbook.com dintre multe alte servicii de acest tip.

5.2.3 Proiectarea sitului Web

Înainte de a începe activitatea propriu-zisă de proiectare trebuie să ținem cont de faptul că există motive organizaționale fundamentale pentru a împărți o cantitate mare de informații – indiferent dacă acestea sunt prezentate pe pagini tipărite sau pe un sit Web. Creierul uman prezintă limitări în ceea ce privește memorarea și reamintirea unor informații. Specialiștii care studiază psihologia cognitivă cunosc de multă vreme că majoritatea oamenilor pot reține în jur de șapte părți distincte de informație în memoria de scurtă durată. Scopul majorității schemelor organizaționale este cel de a menține minim numărul variabilelor locale pe care cititorul trebuie să le păstreze cu ușurință în memoria de scurtă durată. Astfel se folosesc diverse combinații de design grafic și șabloane ale aranjamentului (*layout*-ului) informației. Pe un sit, vizitatorii trebuie să aibă acces la părți discrete de informație, disponibile în cantități ușor de reținut. Modul în care oamenii caută și folosesc informațiile sugerează de asemenea faptul că unitățile de informație mici, distincte, se dovedesc mai funcționale și mai facil de parcurs decât cele nediferențiate, de dimensiuni apreciabile.

Organizarea informațiilor

Rareori utilizatorii citesc pasaje lungi și contigue de text de pe ecranele calculatoarelor și majoritatea oamenilor care caută o anumită informație vor avea dificultăți în localizarea datelor dorite dacă vor trebui să parcurgă blocuri lungi de text pentru a găsi ceea ce caută. Fragmentând informația dorită a fi prezentată pe Web în părți de dimensiuni reduse, vom organiza mult mai ușor datele în unități modulare respectând aceeași schemă de organizare consistentă care poate forma baza legăturilor hipertext din cadrul sitului.

Dimensiunea unui fragment de informație poate fi determinată doar în contextul prezentării datelor și în funcție de ceea ce se așteaptă de la audiență. De exemplu, în cazul unui manual electronic sau al unor articole tehnice disponibile pe Web, ne așteptăm ca majoritatea utilizatorilor să listeze la imprimantă conținutul și apoi să-l parcurgă de pe hârtie, în manieră *off-line*. Acest lucru determină împărțirea manualului în unități logice, paginile Web rezultate fiind grupate în funcție de tematicile abordate.

Astfel, ierarhia de module informaționale dintr-un sit poate fi văzută ca o colecție structurată de pagini Web, conform unei clasificări stabilite de proiectant. Situl Web nu va funcționa conform așteptărilor și deci nu va capta interesul utilizatorilor dacă nu va avea o

bază solidă din punct de vedere organizațional și logic; aceasta în pofida faptului că ar putea cuprinde informații clare, judicios redactate.

Cele patru etape de bază în organizarea informației de pe sit sunt următoarele:

1. divizarea informațiilor în unități logice,
2. stabilirea unei ierarhii a modulelor de date în funcție de importanță și de generalitate,
3. utilizarea acestei ierarhii pentru a crea relații între unitățile logice,
4. analizarea rezultatului din punct de vedere estetic și funcțional.

În continuare vom discuta în detaliu fiecare dintre aceste etape.

1. *Divizarea informației*. Majoritatea informațiilor disponibile în spațiul World-Wide Web constau în scurte documente care sunt citite în manieră nesecvențială. Acest aspect este cu precădere pus în evidență în cazul siturilor educaționale, ale companiilor sau cele guvernamentale, folosite pentru a distribui informații care inițial au fost tipărite pe hârtie.

Autorii de documentații tehnice au descoperit înainte de inventarea Web-ului că utilizatorii apreciază unitățile mici de informație, care pot fi parcurse și localizate cu rapiditate. Un exemplu este manualul electronic pus la dispoziție via comanda [man](#) de oricare sistem Unix.

Această organizare în unități scurte de informație, structurate uniform, trebuie să fie folosită și în cazul spațiului WWW din următoarele motive:

- puțini utilizatori ai Web-ului petrec o perioadă îndelungată de timp pentru a parcurge pasaje lungi de text citit pe monitorul calculatorului, majoritatea vor salva documentele lungi pe discul local sau le vor tipări;
- unitățile distincte de informație conduc ele însele către alte legături Web. Utilizatorul care urmează o legătură hipertext se așteaptă de cele mai multe ori să găsească un fragment din informația căutată și nu o carte pe care să o parcurgă în întregime. Pe de altă parte, informațiile nu trebuie divizate prea mult, deoarece acest aspect ar cauza greutăți în aprofundarea materialului. Una până la trei pagini de informație (listată) sunt suficiente pentru o unitate distinctă de informație pe Web. O legătură care conduce doar către un paragraf scurt este total nepotrivită în majoritatea situațiilor;
- un format uniform de organizare și de prezentare a informațiilor va permite utilizatorilor să-și folosească experiența de navigare pe care au acumulat-o în cadrul sitului și să-și dea seama în ce manieră va fi organizată o nouă secțiune;
- unitățile de informații concise se potrivesc mai bine pentru vizualizare pe monitorul computerului, care oferă posibilități limitate de afișare în cazul documentelor de dimensiuni apreciabile. Paginile Web foarte lungi dezorientează utilizatorul pentru că acesta trebuie să deruleze conținutul – utilizând barele de defilare (*scroll*) – și să-și amintească modul de organizare a informațiilor care au fost deja derulate și care nu mai sunt disponibile pe ecran.

În concluzie, în cadrul unei unități de informație trebuie asigurate flexibilitatea, consistența, logica organizării și ușurința accesării datelor. Informațiile vor fi așadar organizate și divizate în funcție de natura conținutului. Vor putea exista situații în care va trebui să stocăm documente lungi într-o singură pagină Web, ca unități de informații integrate. Deși unitățile în care este împărțită informația din cadrul

documentelor *on-line* trebuie să aibă de obicei dimensiuni mici, uneori va trebui să divizăm documentul în fragmente mai mari. Acest lucru va fi efectuat mai ales în situațiile când dorim să oferim utilizatorilor posibilitatea să tipărească sau să salveze documentul, într-un singur pas. O altă soluție este să creăm o arhivă incluzând întreg conținutul, vizitatorul trebuind doar să o transfere pe calculatorul propriu în vederea consultării ulterioare – un exemplu în acest sens este varianta arhivată (compresată) a manualului PHP, variantă disponibilă pe situl www.php.net.

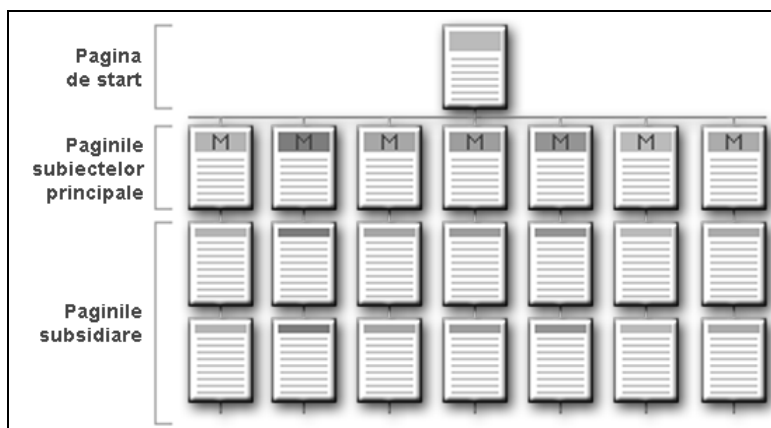
2. *Stabilirea ierarhiei datelor.* Orice acțiune de organizare a informațiilor disponibile pe sit are nevoie de asigurarea unei ierarhii a importanței datelor, pentru a determina, de exemplu, structurile de navigare de bază pentru vizitatorul aceluși sit. Multe „bucăți” de informație pot și trebuie să fie ordonate în funcție de importanța lor. După ce s-a determinat un set de priorități logice în prezentarea informațiilor, se poate construi o ierarhie pornind de la conceptele importante sau cele generale și terminând cu cele specifice ori opționale. Organizările ierarhice sunt în mod teoretic o necesitate pe Web pentru că numeroase pagini de start și scheme de legături depind de astfel de ierarhii, plecând de la cea mai generală privire de ansamblu a sitului spre submeniuri de legături și pagini de cuprins care devin din ce în ce mai specifice.

Astfel, paginile Web ale unui sit pot fi grupate în trei categorii:

- a. pagina de start (așa-numita *home page* sau *front page*);
- b. paginile subiectelor principale;
- c. paginile subsidiare.

Această structură organizațională formează fundația oricărui sit Web.

Cel mai important aspect îl reprezintă *pagina de start* care trebuie să ofere indexul (sumarul) întregului sit, pentru ca vizitatorii să găsească informațiile dorite cât mai ușor posibil. Putem privi pagina de start drept coperta unei reviste de succes care impulsionează cititorii să o cumpere și să o parcurgă cu febrilitate. Adresa paginii de start – URL-ul sitului – poate deveni la fel de importantă ca adresa străzii pe care locuim sau adresa companiei.



Structura generală a unui sit Web

Partea superioară a paginii de start va constitui primul element pe care utilizatorii îl receptează atunci când accesează situl. Acest aspect devine extrem de important în cazul siturilor Web ale corporațiilor. Astfel, prima pagină este cea care captează sau alungă vizitatorul, formându-i prima impresie despre organizația sau compania pe care o reprezintă. Un aspect profesional, etic, artistic, plus un conținut interesant și corect organizat vor determina atragerea vizitatorilor. Din contră, dacă pagina de start este greoaie, utilizează fundaluri (imagini și/sau sunete) deranjante, se încarcă lent, având un conținut dificil de parcurs sau ofensator, atunci șansele ca un utilizator să viziteze ori să se mai întoarcă pe situl respectiv scad foarte mult.

Un design de calitate al paginii de start este foarte important pentru succesul sitului, strategiile proiectării variind, ținându-se cont de nevoile utilizatorilor specifici ai sitului, în funcție de scopurile estetice și de natura și complexitatea organizării globale a sitului (vezi *infra*).

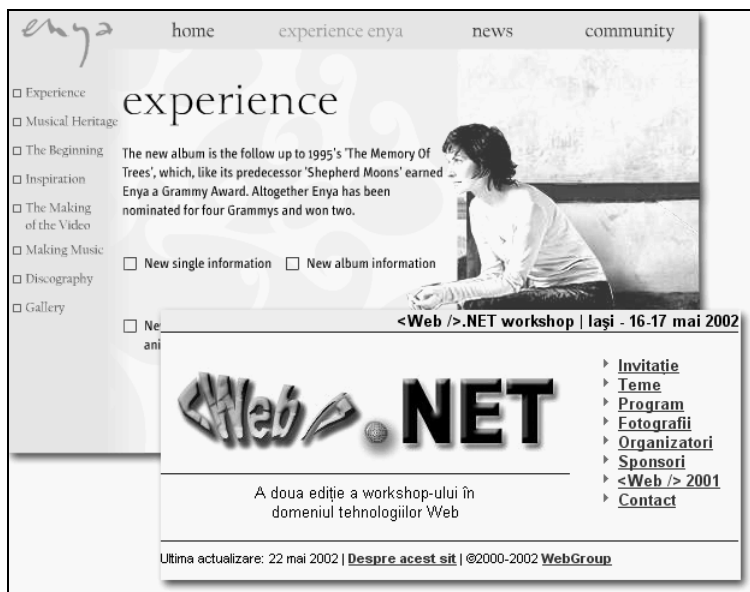
O pagină de start trebuie să conțină, obligatoriu, informații despre:

- *scopul* sitului (cine, ce, când, unde și cum);
- *tipul conținutului* oferit;
- modalitatea de a *parcurge* acest conținut.

Desigur, conținutul sitului nu va apărea în întregime pe prima pagină, pentru aceasta ne vom folosi de paginile principale, apoi de cele subsidiare.

Cea mai importantă decizie legată de aspectul paginii de start este legată de abundența elementelor grafice. Paginile de start ale firmelor, instituțiilor și unităților de învățământ afișează cel puțin o imagine de dimensiuni modeste în partea superioară a documentului. Unele situri comerciale aveau, în urmă cu doar câțiva ani, tendința de a folosi intensiv grafica emulând interfața și funcționalitatea CD/DVD-urilor de prezentare multimedia. Grafica/multimedia utilizată intensiv poate atrage atenția utilizatorului, însă paginile se vor încărca (mult) mai greu. De reținut faptul că meniurile grafice de legături (compuse din butoane sau pictograme) se încarcă de zece ori mai greu decât cele bazate pe text. Aceeași observație pentru unele situri realizate exclusiv în Flash, de către designeri fără experiență.

Opoziția dintre paginile de start atractive, bazate pe elemente grafice statice sau animate, dar care necesită timpi mari de încărcare și cele în care predomină textul, încărcându-se rapid, reflectă nevoia de adresare spre diferite categorii de utilizatori, fiecare având alte pretenții. Scopul principal al creării multor situri Web este transmiterea de informații interne (pentru angajații și clienții existenți ai unei companii sau pentru studenții unei facultăți) sau comunicarea cu potențialii clienți și cu vizitatorii ocazionali. Nu același lucru se poate afirma în legătură cu siturile de divertisment, de exemplu, care vizează un alt public.



Două pagini de start – multimedia și text

Una dintre cele mai bune metode de a satisface cerințele utilizatorilor ocazionali, dar și pe cele ale utilizatorilor specifici este de a oferi înfățișări alternative ale sitului Web. O abordare ar fi aceea de a realiza o pagină de start atractivă vizual, orientată către toți posibili vizitatori, însă în același timp de a oferi o pagină de start alternativă, bazată preponderent pe text, favorizând accesul rapid la informații prin intermediul unor meniuri detaliate. O altă soluție ar fi aceea de a utiliza un antet grafic, urmat de o serie densă de legături bazate pe text.

Cititorul ar putea întreba: *Totuși, ce trebuie să conțină pagina de start?* În primul rând, aceasta trebuie să includă sigla (logo-ul) organizației care deține situl. Mărimea și locul siglei reprezintă două elemente deosebit de importante: sigla trebuie să fie lizibilă și trebuie să fie poziționată astfel încât să iasă în evidență fără ca utilizatorul să redimensioneze fereastra navigatorului. Dimensiunea siglei nu trebuie să depășească o zonă de afișare între 200×50 de pixeli și 250×100 de pixeli. Media este de 70×70 de pixeli. Cu excepția paginii de start, în restul paginilor sigla trebuie să includă o legătură către pagina de start a sitului. Sigla este poziționată în partea superioară a fiecărui document, în general în colțul stânga-sus, deoarece este primul element cu care intră în contact vizitatorii la încărcarea paginii.

În nici un caz vizitatorul sitului nu trebuie să folosească barele de defilare orizontală. O soluție pentru evitarea defilării orizontale este redimensionarea automată a paginii în funcție de rezoluția monitorului folosit de către utilizator (a se vedea discuția din capitolul 4, în secțiunea dedicată foilor de stiluri în cascadă).

Ordinea informațiilor disponibile în pagina de start are un rol foarte important în înțelegerea structurii sitului. Modul vizual în care sunt reprezentate legăturile trebuie să se regăsească – în mod identic – și în cadrul celorlalte pagini ale sitului.

După ce s-a stabilit care sunt informațiile cele mai importante menite a fi cuprinse în pagina de start, acestea vor fi evidențiate prin folosirea unor titluri sugestive. Așa cum am mai afirmat, titlurile vagi sau cele conținând elemente de jargon pot conduce la confuzii, de cele mai multe ori vizitatorul părăsind situl.

Se recomandă, de asemenea, ca pagina de start să aibă o înfățișare puțin diferită de restul paginilor pentru ca vizitatorii să o identifice ușor.

În ceea ce privește legăturile spre paginile subiectelor principale, categoriile principale ar putea fi – minimal vorbind:

- firmă de comerț: Prezentare (scurt istoric), Servicii, Produse comercializate, Suport tehnic, Posibilități de contact (adresa), Alte legături;
- asociație non-profit: Prezentare, Membri, Profil, Înscrieri, Dialog (forum, *blog*);
- publicație: Prezentare, Fragmente de articole, Ultimul număr, Arhiva edițiilor precedente, Abonamente, Redacția, Dialog (forum, *blog*), Posibilități de colaborare;
- artist: Biografie, Publicații/Discografie/Tablouri, Lansări/Concerte/Vernisaje, eventual fragmente din publicații/melodii/galerii, Fan Club (care poate include un forum ori *blog*), Contact;
- sit personal: Curriculum Vitae, Fotografii, Domenii de interes, Locuri de muncă/studiu, Pasiuni, Posibilități de contactare, eventual *Weblog* personal.

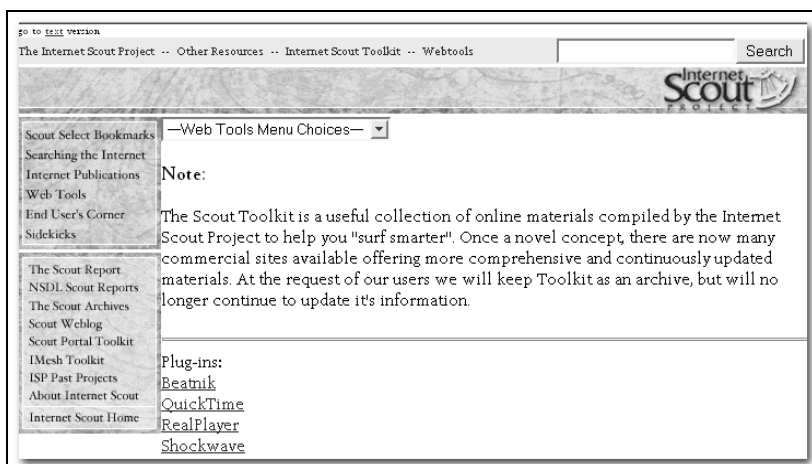
Pentru cazul sitului unei companii (firme), nu se recomandă prezența unei descrieri a acesteia în pagina de start. Descrierea firmei nu reprezintă o informație importantă pentru public – se estimează că doar 20-30% din numărul total de vizitatori au citit sau au accesat pagini care conțin descrierea firmelor deținătoare de situri Web. Pentru cei mai mulți utilizatori, cele mai importante informații sunt cele legate de serviciile sau produsele oferite. Spre exemplu, în cazul siturilor mass-media, vizitatorii sunt interesați de cele mai importante știri de presă și nu de informațiile referitoare la compania care întreține situl.

La fel, activitățile pe care le desfășoară firma trebuie să fie bine definite prin utilizarea unor titluri sugestive însoțite de comentarii scurte. În pagina de start vor trebui evitate prezentarea integrală a activităților exercitate de companie sau aglomerarea a mai mult de 4-5 titluri definind activitățile firmei. Pentru descrierea acestor activități se recomandă folosirea unor pagini auxiliare pe care vizitatorul să le poată accesa prin intermediul unor legături bine definite în pagina de start a sitului Web.

Din punctul de vedere al timpului de încărcare, pagina de start trebuie să însumeze o dimensiune medie de 30-40 kilobytes (incluzând toate elementele grafice, multimedia, foile de stiluri etc.). Maximul nu trebuie să depășească 70 de kilobytes. Conform cunoscutului expert în ergonomia siturilor Web și a interfețelor utilizator – Jakob Nielsen – ar fi indicat ca pagina de start să se încarce în aproximativ 10 secunde. Acest lucru este însă aproape imposibil pentru mai bine de 75% dintre cele mai bine realizate situri actuale. De altfel, este cunoscut faptul că motorul de căutare Google nu indexează decât primii 100 de kilobytes din conținutul unui document Web.

Paginile subiectelor principale sunt acele pagini care au legături pornind de la pagina de start și care oferă subiectele de interes ale sitului Web. Astfel, vizitatorul poate parcurge conținutul care-i captează atenția și-l interesează.

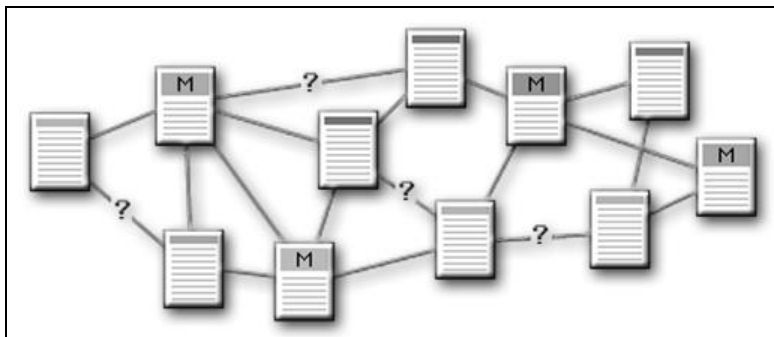
Oricare pagină diferită de cea de start și de cele ale subiectelor principale o vom numi *pagină subsidiară*. Paginile subsidiare sunt subseturi ale unei pagini cu subiect principal care, bineînțeles, nu poate găzdui toate informațiile despre un anumit aspect. Dintr-o pagină subsidiară utilizatorii trebuie obligatoriu să poată reveni la pagina de start și, eventual, la paginile principale.



Exemplu de pagină subsidiară incluzând o combinație de legături grafice și textuale spre alte pagini ale sitului

3. *Realizarea relațiilor dintre modulele de informație.* Atunci când sunt confrunțați cu un sistem nou și complex de informații hipertext, utilizatorii își construiesc modele mentale și apoi folosesc aceste modele pentru a evalua relațiile stabilite între subiectele prezentate sau pentru a anticipa locul unde pot găsi informații noi. Succesul sitului Web va fi determinat în mare măsură și de proporția în care sistemul actual de organizare se potrivește așteptărilor vizitatorilor. O organizare logică va permite utilizatorilor să formuleze cu succes predicții asupra localizării pe sit a informațiilor dorite. Metodele consistente de grupare, ordonare, etichetare și stabilire a aranjamentului informațiilor, de cele mai multe ori în manieră grafică, dau posibilitatea utilizatorilor să-și folosească experiența deja acumulată pe parcursul vizitelor altor pagini ale sitului și în cazul paginilor noi, cu care nu sunt încă familiarizați.

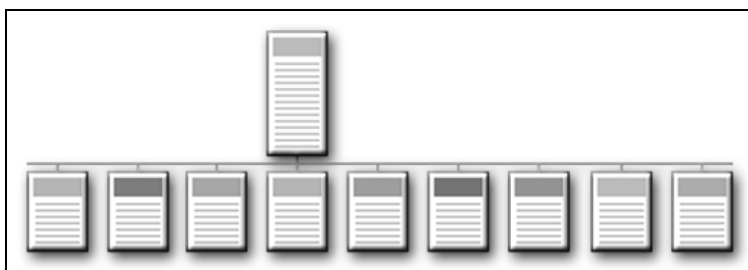
O structură departe de a fi logică, neinteligibilă, va conduce la frustrarea constantă a vizitatorilor în încercarea de a găsi o cale coerentă de parcurgere a informațiilor înrudite.



Un model mental confuz asupra relațiilor dintre paginile sitului

4. *Analiză.* După crearea sitului, vor trebui analizate estetica, precum și utilitatea și eficiența schemei organizaționale adoptate. Indiferent de structura de organizare aleasă, un design corect este mai mult o chestiune de proporție între structura și relația dintre meniurile sau pagina de start și paginile subsidiare. Scopul este de a construi o ierarhie a meniurilor de legături și a paginilor care să pară naturală utilizatorului, fără a provoca nedorite confuzii, respectându-se principiile generale de utilizare a siturilor Web.

Din păcate, siturile tind uneori să se extindă mult și adesea copleșesc vizitatorul, distrugându-se ceea ce inițial – când situl avea dimensiuni mai modeste – a fost o schemă bine realizată de meniuri de legături. Siturile având ierarhii superficiale de legături depind de meniuri masive care cu timpul devin confuze și grupează informații neînrudite, listate fără o ordine anume. Contextul navigării este astfel distrus.



O structură de navigare superficială

O situație contrară este cea în care schemele de meniuri de legături sunt prea adânci, scufundând informațiile dedesubtul mai multor niveluri de meniuri. Pentru a ajunge la documentul dorit, utilizatorul trebuie să urmeze astfel prea multe legături conținute de meniurile imbricate ale sitului.

- *Organizarea secvențială.* Cel mai simplu mod de a organiza informațiile este cel secvențial, prezentând o expunere lineară, conform metaforei cărții tipărite. Informația care în mod natural „curge” ca o relatare, logic, este ideală pentru abordarea secvențială. Ordonarea secvențială poate fi realizată:
 - cronologic (e.g.: un jurnal electronic, o listă de știri),
 - sub forma unei serii de subiecte pornind de la general către particular (i.e. un manual *on-line*),
 - în ordine alfabetică, ca în cazul indexării (e.g.: un glosar, o listă de utilizatori înregistrați într-un forum, o listă a producătorilor unei categorii de produse).

Acest mod de organizare simplă se uzitează numai în cazul siturilor de dimensiuni reduse sau a listelor structurate ca indecși. Dacă secvențele narative devin mai complexe, atunci ele vor necesita un alt gen de structurare pentru a rămâne inteligibile.

Chiar și siturile Web mai complexe pot fi organizate secvențial, cu condiția ca fiecare pagină din secvența principală să aibă una sau mai multe pagini dependente, subsidiare, sau legături către informații din alte situri.

- *Organizarea sub formă de caroiaj.* Numeroase manuale, liste de cursuri universitare sau descrieri de evenimente sunt organizate cel mai bine sub formă de caroiaj (*grid*).

Caroiajele reprezintă un mod eficient de corelare a mai multor variabile, ca de exemplu o dată calendaristică și o informație istorică într-un număr de categorii standard, precum „evenimente”, „cultură”, „tehnologie” – a se vedea *Cronologiile universale Larousse*. Pentru a avea succes, unitățile individuale dintr-un caroiaj trebuie să împartă o structură perfect uniformă de subiecte și sub-subiecte. Subiectele abordate de obicei nu prezintă o anumită ierarhie a importanței. De exemplu, termenul „programare” nu este mai mult sau mai puțin important decât „design”, dar în mod ideal ambele forumuri vor împărți o structură uniformă de subiecte de discuție în cadrul unui sit oferind servicii conversaționale *on-line*. Un utilizator va putea astfel urmări, în paralel, ambele discuții purtate într-o anumită zi.

Din păcate, structura de tip caroiaj poate fi dificil de înțeles dacă utilizatorul nu recunoaște relațiile (semantice) dintre diversele categorii de informații și din acest motiv un asemenea mod de organizare a paginilor Web este potrivit pentru o audiență experimentată care are deja formată o imagine asupra subiectului discutat și a organizării acestuia. Hărțile grafice sunt foarte folositoare pentru a oferi vizitatorilor o privire de ansamblu asupra tematicilor sitului.

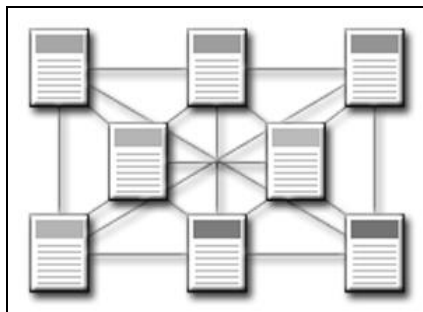


Organizarea în formă de caroiaj a sitului

- *Organizarea ierarhică.* Ierarhiile reprezintă una dintre cele mai bune metode de a organiza corpuri complexe de informație. Schemele de organizare ierarhică sunt în particular foarte potrivite pentru siturile Web deoarece acestea ar trebui întotdeauna structurate astfel încât să aibă o unică pagină de start. Mulți utilizatori sunt familiarizați cu diagramele ierarhice și pot înțelege ușor această metaforă ca ajutor acordat navigării prin sit. O organizare ierarhică impune de asemenea o anumită disciplină în abordarea analitică a conținutului, pentru că ierarhiile funcționează eficient numai atunci când informațiile sunt organizate judicios. De vreme ce diagramele ierarhice sunt familiare în activitatea firmelor și a instituțiilor și se pot reflecta în situl acestora, utilizatorii construiesc cu ușurință un model mental al sitului vizitat.

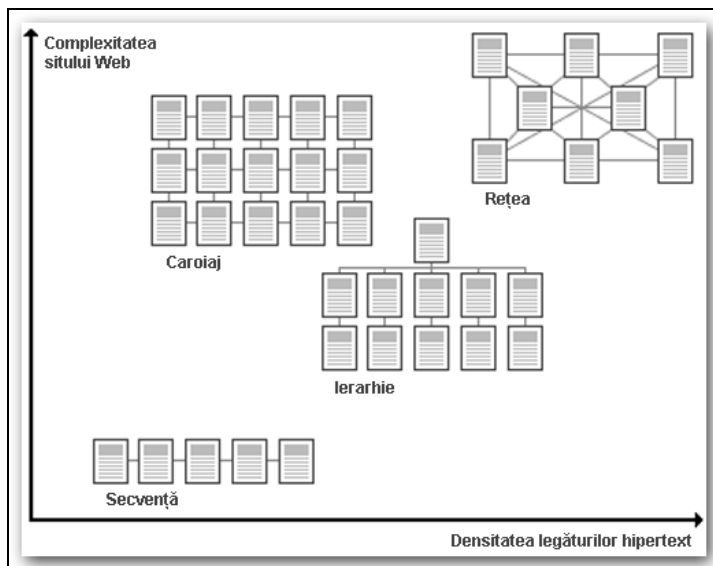
*Organizarea ierarhică a unui sit*

- *Organizarea în rețea.* Structurile organizaționale construite în rețea (*web*) impun câteva restricții asupra modelului de folosire a informației. Utilizatorii își urmăresc propriile interese conform unui model propriu, euristic, unic pentru fiecare persoană care vizitează situl. Acest mod organizațional este specific siturilor având legături foarte dense către alte informații din cadrul aceluiași sit sau din alte situri. Scopul este cel de a exploata la maximum puterea de legare și de asociere oferită de spațiul WWW, însă structurile de organizare în rețea pot ușor să propage confuzie și să sugereze un model mental neclar privitor la relațiile dintre unitățile de informație. Ironic, modul de organizare de tip pânză de păianjen (*web*) devine adesea un handicap în organizarea siturilor Web, deoarece este greu de înțeles și de intuit de către utilizator. Organizarea în rețea se poate adopta pentru siturile de dimensiuni mici, dominate de liste de legături, destinate utilizatorilor experimentați sau având cunoștințe avansate în domeniul tematicilor tratate de conținutul sitului.



Organizarea în rețea a sitului

De reținut însă că siturile Web complexe prezintă proprietăți caracteristice tuturor celor patru moduri de structurare ale informației. Exceptând siturile care impun riguros o secvență de pagini, utilizatorii parcurg conținutului oricărui sit într-o manieră proprie. Acest model neliniar de vizitare a paginilor Web dintr-un sit nu poate constitui scuza sustragerii de la obligația de a organiza informațiile prezentate și de a prevedea o structură clară și consistentă care să completeze ideile de design pentru situl dorit a fi dezvoltat.



Tipurile de organizare a siturilor Web

Alte elemente ale sitului Web

Alături de principalele componente ale unui sit Web – pagina de start, paginile subiectelor intermediare și paginile subsidiare – trebuie să avem în vedere diverse elemente menite a facilita parcurgerea conținutului și navigarea prin sit.

Se pot enumera o serie de recomandări referitoare la plasarea pe sit a acestor elemente:

- *informațiile importante vor fi afișate într-un mod diferit de restul textului* (pentru a capta atenția vizitatorului). De asemenea, multe situri Web trebuie actualizate frecvent pentru ca datele să fie la zi, iar prezența noilor informații trebuie să fie evidentă pentru vizitatorii sitului, fără a necesita un efort de navigare prin sit. Dacă o parte dintre elementele listate în meniurile paginii de start sunt actualizate, atunci în dreptul fiecărui astfel de element actualizat se poate include textul sau se poate insera o pictogramă cu mesajul „Nou” ori „Actualizat”.

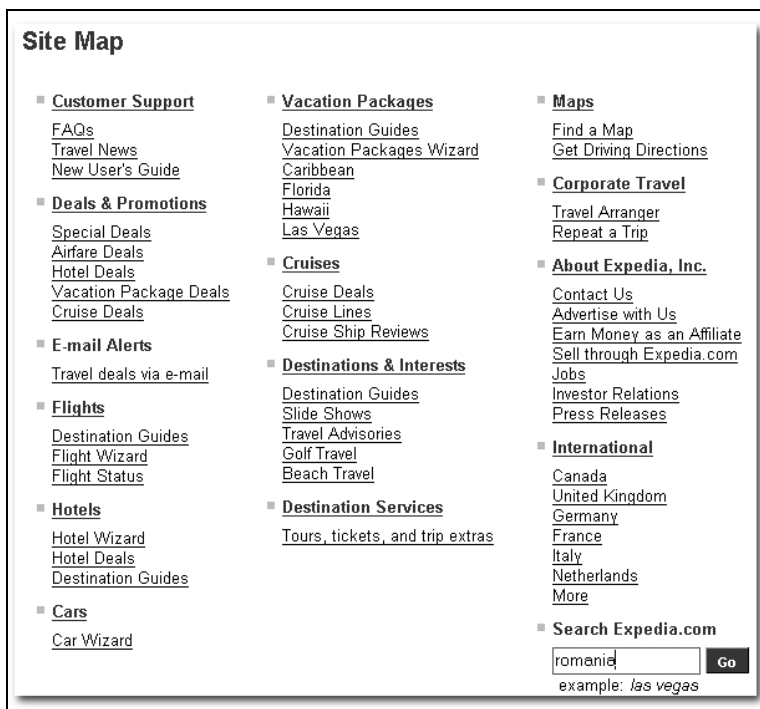
Pentru un sit complex, având mai multe niveluri de informație răspândite în sute de pagini, va trebui realizată o pagină specială „Noutăți” („What’s New” sau „News”) al cărei scop este de a informa utilizatorii asupra actualizărilor efectuate în cadrul sitului, desigur indicând și legăturile spre aceste informații. Această pagină va putea fi utilizată și drept pagină de știri în cazul unui sit academic sau al unei instituții, accentuând astfel schimbările din cadrul organizației. O alternativă la această soluție este recurgerea la un *blog* asociat sitului.

- situl trebuie să conțină *posibilități de navigare*: butoane, hărți de imagini, legături textuale, eventual cadre (deși utilizarea acestora din urmă nu este recomandabilă). Pentru mai multe detalii, a se vedea următoarea secțiune, „Organizarea instrumentelor de navigare”.

Întotdeauna când folosim pentru legături imagini sau hărți senzitive, ar trebui să includem legăturile textuale corespunzătoare;

- situl trebuie să fie *consistent*. Mărimea și culoarea butoanelor, textului și legăturilor, localizarea pe pagină a legăturilor navigaționale trebuie să fie similare în întregul sit. Vizitatorul trebuie să obțină informația dorită într-un mod ergonomic, optim.

Fiecare sit ar trebui, de asemenea, să ofere o posibilitate de contact (prin poșta electronică cel puțin) și un index (denumit și *site map* ori *site guide*). Acest index va trebui să se încarce foarte rapid, deci ar trebui utilizate doar informații textuale – vezi și imaginea alăturată.



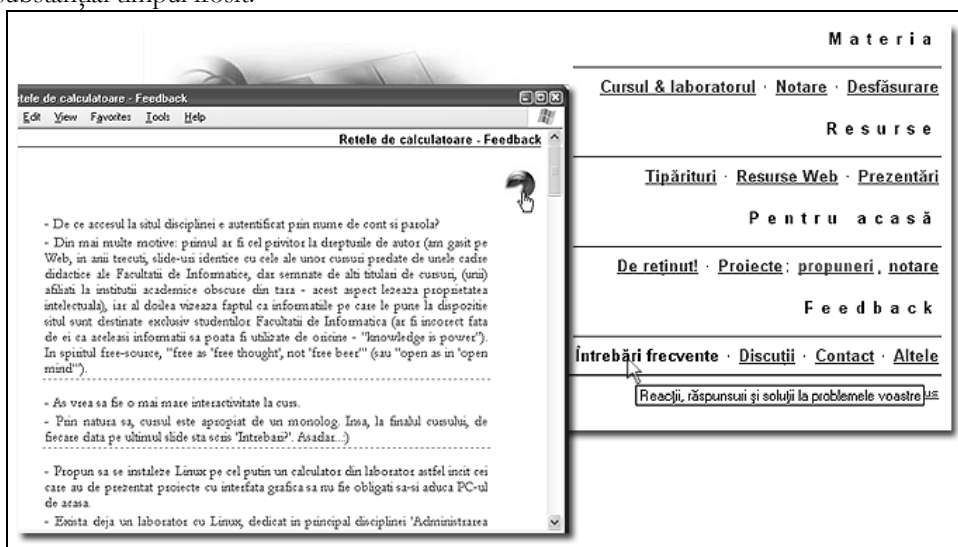
Secțiunea „Site Map” a unui sit oferind servicii de călătorie

Adesea, primele seturi de legături pe care utilizatorii de Web le construiesc atunci când încep să-și realizeze propriile situri sunt colecții de adrese Web favorite ale unor situri care au legătură cu profesia, cu ramura de activitate sau cu interesele personale. În cadrul unui sit al unei instituții sau companii comerciale, o pagină de genul „Alte situri conexe”, excelent concepută și menținută, poate fi cea mai valoroasă și cea mai intensiv vizitată resursă din cadrul celui sit.

Conceptul de „document” în medii electronice cum este Web-ul este adesea flexibil, iar economia și logistica publicării în formă digitală fac posibilă furnizarea de mai multă informație pentru utilizatorii sitului, fără ca aceasta să implice costuri suplimentare. De exemplu, pentru a realiza un raport tehnic sau unul privitor la vânzările dintr-o lună în forma sa tipărită pe hârtie astfel încât să poată fi consultat și de alți membri ai organizației, va trebui să listăm câte o copie de persoană. Pentru a fi practici și pentru a reduce costurile, va trebui ca acel raport tipărit să fie întocmit foarte concis, fără a avea posibilitatea de a atașa materiale suplimentare (*i.e.* anexe). Astfel, cei cărora ne adresăm nu au acces la informațiile pe baza cărora au fost fundamentate concluziile raportului din cauza costului mai ridicat al tipăririi pe hârtie. În afară de conținutul principal al raportului am fi dorit să includem liste de resurse care în mod normal nu sunt disponibile publicului din pricina spațiului limitat și a costurilor suplimentare. Aceste informații auxiliare pot fi accesate însă pe Web. Bibliografiile, glosarele, anexele care sunt prea voluminoase pentru a fi incluse într-un raport tipărit sau în oricare alt document pot fi stocate de un sit Web,

informația fiind astfel accesibilă și altor persoane. Acest aspect se poate realiza mai ales în contextul unui sit disponibil în intranetul unei companii sau instituții.

În sprijinul utilizatorilor, Web-ul și alte medii bazate pe Internet au dezvoltat o soluție standard, reprezentată de așa-numita pagină a *întrebărilor puse frecvent* (*Frequently Asked Questions – FAQ*). În cadrul acestei pagini sunt listate cele mai uzuale întrebări venite din partea vizitatorilor, însoțite desigur de răspunsurile aferente. Paginile Web de tip FAQ sunt ideale pentru siturile proiectate să furnizeze suport și informații de ajutor unui grup de lucru din cadrul unei instituții, unui grup profesional sau comercial sau unei comunități de utilizatori ai unui produs. De cele mai multe ori, majoritatea întrebărilor puse de novici au mai fost ridicate și de alte persoane, răspunsurile la ele fiind furnizate de multe ori de către departamentul de relații cu publicul. Realizând o pagină FAQ atractivă și îndreptând cititorii către ea, se poate îmbunătăți semnificativ relația cu utilizatorii, reducându-se substanțial timpul irosit.



Secțiunea „Întrebări frecvente” a unui sit educațional

Un alt element important al sitului este cel referitor la pagina cuprinzând informații despre termenii legali și drepturile de autor – așa-numita pagină a *condițiilor de utilizare* (*Disclaimer*). De obicei, în cadrul acestui document se stipulează următoarele:

- numele de companii, produse sau servicii menționate în cadrul paginilor disponibile pe sit sunt mărci înregistrate ale companiilor respective. Dacă este cazul, se poate menționa că utilizarea oricărui nume de marcă înregistrată s-a făcut doar în scopul analizei și nu constituie reclamă pentru compania respectivă;
- informațiile incluse pe sit sunt furnizate fără nici un fel de garanție. De asemenea, nu se garantează acuratețea informațiilor prezentate, acestea putând include erori de ordin tehnic sau de tehnoredactare. Informațiile din cadrul sitului sunt oferite cu bună-credință, din surse apreciate ca fiind de încredere. Orice informație disponibilă pe sit poate fi supusă modificărilor, fără nici o notificare prealabilă.

Unde este cazul, nu se garantează că informațiile ar fi exacte, complete sau obiective, de aceea nimeni nu trebuie să se bazeze pe ele, pentru nici un scop;

- compania care administrează sau deține situl nu va fi făcută responsabilă în cazul în care persoane sau companii folosesc sau se bazează pe informații sau pe opinii conținute în cadrul sitului;
- autorii conținutului documentelor prezente pe sit sau compania care administrează/deține situl nu vor fi răspunzători pentru nici un fel de prejudiciu (direct, indirect, accidental sau nu) care ar rezulta din folosirea sau din incapacitatea de folosire a informației prezentate pe sit și pentru nici un fel de erori sau omisiuni în conținut care pot conduce la tot felul de incidente survenite în timpul navigării pe sit;
- de cele mai multe ori, se prevede că informațiile pot fi reproduse prin tipărire numai pentru uzul personal. Informațiile nu pot fi reproduse, distribuite sau transmise altei persoane sau încorporate în oricare altă formă în alt material fără permisiunea prealabilă scrisă a autorilor lor sau fără a fi citată sursa;
- conținutul textual, grafic, multimedia sau programele pot fi utilizate doar cu acordul autorilor sau al companiei proprietare. Se poate recurge, de asemenea, la diverse licențe privind folosirea software-ului, precum *EULA* (*End User License Agreement*) sau *GPL* (*GNU General Public Licence*);
- situl poate include legături externe spre alte situri sau pagini Web al căror conținut nu se află sub controlul organizației care administrează sau deține situl.

În cazul unui sit personal, găzduit pe serverul organizației la care este angajat sau la care studiază autorul acestuia, se poate stipula că punctul de vedere expus de materialul inclus pe sit nu-l reflectă pe cel al organizației și nu o implică în nici un mod. Desigur, politica acelei organizații poate impune membrilor săi o anumită conduită pe Web – de exemplu, pe situl personal este interzisă etalarea de informații negative privitoare la organizația respectivă.

Nu trebuie uitată nici pagina descriind *politica de confidențialitate* (*privacy policy*) a sitului. Aceasta pagină va fi inclusă în cazul în care prin intermediul sitului Web se colectează diverse informații de la utilizatori. Acestea pot fi obținute via *cookie*-uri – fără ca vizitatorul să introducă manual nimic și să cunoască datele stocate de *cookie* – sau prin completarea de diverse formulare electronice, solicitând date mai mult sau mai puțin personale despre vizitator. În astfel de situații, acest document trebuie să expună vizitatorilor care este scopul informațiilor obținute de către deținătorii sitului și modul în care aceste informații vor fi folosite în viitor. De exemplu, trebuie stipulat faptul să datele referitoare la adresa fizică sau cea de *e-mail* ale utilizatorului nu vor fi utilizate în scop promoțional de către alte companii. Se estimează că peste 90% din siturile comerciale dețin o astfel de pagină.

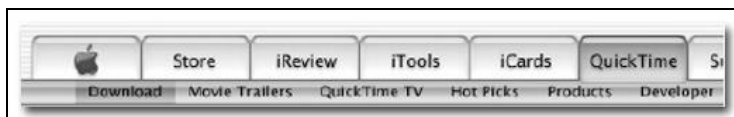
De asemenea, putem converti *feedback*-ul negativ (mesajele de eroare raportate vizitatorului de către serverul Web) în unul pozitiv. Un exemplu tipic este cel al răspunsului pe care îl furnizează serverul atunci când o resursă solicitată nu există, generându-se o pagină având textul „404 Not found.”. Configurând judicios serverul Web, în locul acestei pagini vizitatorul poate avea acces direct la harta sitului ori la motorul de căutare internă sau poate fi redirecționat automat spre pagina de start.

Organizarea instrumentelor de navigare

În cazul unui sit având un număr însemnat de pagini, vor trebui prevăzute submeniuri pe care utilizatorul să le folosească pentru a ajunge la informațiile dorite. Lista subiectelor generale din pagina de start va fi astfel continuată în mod firesc de subteme cu caracter mai specializat, detaliat. Pagina de start nu trebuie încărcată cu un număr apreciabil de legături, deoarece va cauza confuzii utilizatorilor, mai ales celor care vizitează în premieră situl.

În consecință, fiecare submeniu major devine astfel o minipagină de start pentru acea secțiune a sitului. Pentru informații detaliate, specializate, utilizatorii frecvenți pot fi îndreptați spre un submeniu. Submeniurile pot fi considerate așadar, din acest punct de vedere, pagini de start alternative orientate către grupuri specifice de utilizatori.

- *Meniul orizontal de navigare.* Una dintre cele mai uzitate metode de a asigura navigarea facilă prin sit este aceea de a include un *meniu orizontal de legături* în partea superioară a fiecărei pagini. Elementele meniului pot fi legături semnalate utilizatorilor prin intermediul unor pictograme – folosindu-se metafora butonului – sau a unor ancore textuale. Prezența constantă, în același loc, a acestui meniu îi va ajuta pe utilizatori în orientarea pe sit, asigurând contextul. Elementul selectat la un moment dat în cadrul meniului va trebui afișat în mod diferit. Acest meniu poate cuprinde mai multe niveluri de legături.

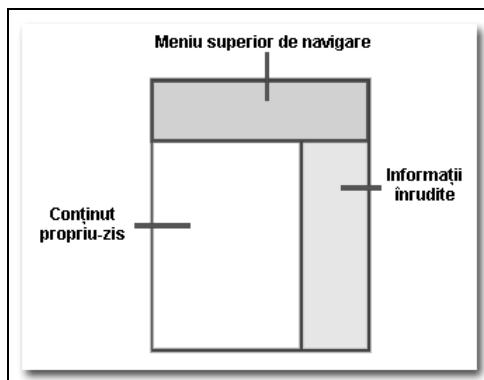


Un meniu dublu de legături folosit pe situl Apple

De reținut că acest mod de navigare trebuie să ia în calcul următoarele restricții:

- numărul de elemente ale unui meniu nu poate depăși valoarea 6, iar în cazuri extreme 8. Desigur, se vor avea în vedere mărimea medie a termenilor folosiți, mărimea fontului și rezoluția la care se proiectează situl. În cazul în care situl este în continuă expansiune, s-ar putea ca meniul să nu mai poată cuprinde noile subiecte apărute de-a lungul timpului;
- numărul de niveluri ale meniurilor ierarhice este de maxim 2-3. Trebuie să avem în vedere că mai multe niveluri vor ocupa mai mult spațiu vertical, ceea ce va conduce la o arie mai mică de afișare a informațiilor propriu-zise.

Un alt aspect important este acela că *toate* elementele primului nivel trebuie să fie vizibile permanent, în timp ce nivelul al doilea va conține seturi alternative de legături. Atunci când se va adăuga și al treilea nivel, trebuie să avem grijă să se poată integra natural și logic în meniu.



Dispunerea elementelor de navigare în cadrul paginii

- *Navigarea verticală.* O altă soluție ar fi ca anumite legături să fie plasate vertical, fie în partea stângă, fie în partea dreaptă a conținutului propriu-zis al paginii. Acest lucru se poate realiza prin intermediul tabelelor sau al cadrelor.

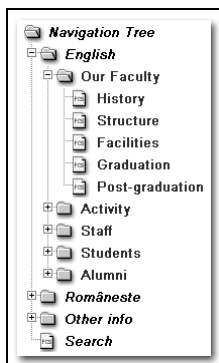
Navigarea prin sit sau fragmente de sit se realizează de cele mai multe ori prin intermediul unui meniu de legături plasat în stânga paginii. În această situație, pagina este divizată în cel puțin două coloane, prima fiind ocupată de legături – disponibile ca text sau butoane/pictograme. Sunt întâlnite mai multe forme de organizare a meniului:

A. *meniu plat* – toate elementele sunt plasate pe un singur nivel, fără a exista vreo ierarhie;



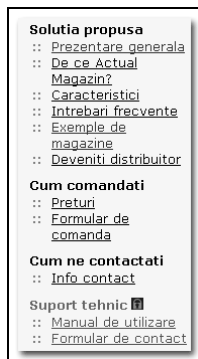
Exemplu de meniu vertical plat

B. *meniu expandabil* – un anumit element este expandat prin apariția unui subnivel de legături la acționarea elementului;



Exemplu de meniu vertical expandabil

C. *meniu binivel* – nivelul al doilea conține legăturile propriu-zise, iar primul nivel are doar rol de grupare logică a legăturilor;



Exemplu de meniu vertical binivel

Meniurile verticale plasate în stânga paginii pot prezenta unele dezavantaje. Unul dintre cele mai deranjante tipuri de meniu este cel care conține un număr de legături destul de mare, care face ca elementele să nu încapă, toate, în pagină (fie sunt ascunse complet, fie utilizatorul trebuie să folosească barele de navigare). Această situație poate apărea mai ales în cazul meniurilor expandabile.

Față de meniurile orizontale, cele verticale sunt mai scalabile, numărul de legături care pot fi adăugate ulterior fiind mult mai mare.

- *Meniurile combinate.* O a treia strategie de plasare a legăturilor de navigare este cea care le combină pe cele două prezentate mai sus. Astfel, instrumentele de navigare se vor desfășura atât în plan orizontal în antetul paginii, cât și vertical, în stânga. Meniurile orizontale vor avea deseori doar un nivel, iar cele verticale unul sau maxim două niveluri. Mai mult, această grupare a elementelor de navigare în colțul stânga-sus al documentului poate conduce la un design mult mai atractiv, folosindu-se, de exemplu, în situațiile în care situl este compus din mai multe sub-situri, relativ independente.



Exemplu de sit folosind navigarea stânga-sus

O altă manieră de a asigura navigarea prin sit este aceea de a dispersa elementele de navigare pe întreaga suprafață a paginii sau chiar în cadrul conținutului propriu-zis. În acest mod se poate reduce complexitatea meniurilor de navigare.

- **Navigarea matriceală.** Pentru siturile complexe, s-ar putea ca asigurarea unei navigări optime să nu se poată realiza foarte ușor. De exemplu, în cadrul unui sit al unei companii care produce imprimante, un *driver* pentru o anumită imprimantă ar putea fi găsit la secțiunea *Produse* – fiind atașat paginii descriind modelul imprimantei respective –, dar și în cadrul secțiunii *Support*. Ambele opțiuni de localizare sunt logice, fără ca utilizatorul să încline asupra uneia particulare.

În astfel de situații se adoptă de obicei o strategie de *proiectare matriceală* (*matrix design*). Aceeași pagină va fi accesibilă urmând căi diferite în cadrul ierarhiei de navigare.

În mod ideal, utilizatorul ar trebui să nu fie conștient că aceeași informație este prezentă în locuri diferite, uneori fiind prezentată diferit, dar un sistem de management al conținutului sitului ar trebui să-l ajute să aibă acces la aceasta, într-o manieră cât mai facilă. Practica uzuală este aceea de a se concepe doar o singură pagină, accesibilă din alte pagini prin intermediul *legăturilor încrucișate*. Atunci când un vizitator urmează o astfel de legătură, în fapt este transferat în altă unitate logică a sitului.

Pentru a evita problemele de organizare, dacă în cadrul unui sit apare necesitatea navigării matriceale multidimensionale, trebuie să reconsiderăm structura sitului și să găsim o soluție de navigare mai simplă.

- **Paginarea informațiilor.** Deseori se întâmplă ca informațiile pe care dorim să le includem pe situl Web să aibă dimensiuni considerabile, fără a le putea structura ierarhic. Pentru a putea fi parcurse cu mai multă ușurință și pentru a se asigura o încărcare mai rapidă a documentelor, aceste informații sunt divizate în serii de pagini, fiecare dintre aceste pagini trebuind să aibă prevăzute cel puțin butoanele de navigare *Pagina următoare* și *Pagina anterioară*. Suplimentar, putem da posibilitatea de a se accesa un fragment de informație – o pagină particulară – în manieră directă. Instrumentele de navigare vor fi plasate atât la începutul, cât și la finalul fiecărei

pagini. Aceeași strategie se va aplica și în cazul siturilor afișând o multitudine de anunțuri care trebuie grupate pe pagini pentru a facilita accesul.



Subsol de pagină oferind legături de accesare directă a informațiilor paginate

De reținut că paginile Web de dimensiuni mai reduse vor fi, de obicei, pagina de start sau paginile folosind la navigarea prin sit, fiind destinate parcurgerii *on-line*, deci vizualizării pe ecran. Aceste pagini vor putea conține elemente grafice sau multimedia mai voluminoase, fiind indicat să includă în jur de 500 de cuvinte/pagină. Această împărțire are și avantajul actualizării punctuale mai eficiente a conținutului și a parcurgerii totale a documentului de către cei interesați. Documentele de dimensiuni mari vor putea fi utilizate pentru un conținut dorit a fi tipărit sau consultat în manieră *off-line*, putând fi astfel mai ușor de administrat în timp.

O altă situație de fragmentare a informației este cea în care conținutul unei pagini necesită explicații suplimentare, care vor fi plasate deseori într-o casetă adițională (*side bar*) care poate fi parcursă independent de textul principal. Această strategie este folosită și pentru plasarea afișelor publicitare în cadrul unei pagini.

În continuare, vom prezenta un model de navigare în cadrul unui sit de comerț electronic având ca mijloc de plată cartea de credit. Paginile dedicate completării comenzii de livrare a unui produs sau grup de produse vor avea dimensiuni reduse, prezentând doar un singur pas din șirul de pași care trebuie urmați de client. Acest șir de pași, de cele mai multe ori, este constituit din:

- vizualizarea produselor selectate în coșul de cumpărături;
- completarea adresei poștale de livrare a bunurilor comandate;
- introducerea informațiilor referitoare la cartea de credit;
- terminarea comenzii.

Desigur, aceasta va necesita încărcarea mai multor pagini Web pentru întregul proces de comandă, dar va da posibilitatea vizitatorului să remarce toți pașii intermediari și să-l anticipeze pe următorul din șir. Pentru o exemplificare efectivă, recomandăm cititorului să viziteze situl Amazon.

Coperte de situri

Un sit se poate înfățișa vizitatorului nu direct prin intermediul paginii de start, ci printr-o copertă (*cover page* sau *splash page*), într-un mod similar supracopertelor unor publicații. Copertele de situri sunt folosite în diverse scopuri. Frecvent, o copertă de sit va include o imagine sau o animație introductivă, oferind puține informații, dar având rol de persuasiune, incitând utilizatorul să viziteze situl. Un alt gen de coperte de sit este acela care stabilește o atmosferă (*look and feel*) generală a sitului. Asemenea coperte de sit

furnizează adesea legături către secțiunile majore ale sitului, permițând utilizatorilor un acces rapid la subiectele de interes, însă realizând în același timp o privire de ansamblu a sitului prin folosirea unui număr minim de mijloace. O a treia categorie este cea a copertelor de sit furnizând informații detaliate asupra specificului sitului, de cele mai multe ori recurând la o prezentare textuală.

Desigur, în funcție de natura și de scopul sitului, va trebui să decidem dacă avem într-adevăr nevoie de o copertă de sit și, în caz afirmativ, va trebui să stabilim tipul ei.

Copertele sunt cele mai controversate elemente ale unui sit. Pentru mulți vizitatori, copertele de sit sunt pur și simplu un motiv de enervare, trebuind să mai dea încă un clic de *mouse* până la conținutul pe care îl caută. Acești utilizatori preferă să le fie prezentat la început un index sau o hartă a sitului decât imagini frumoase ori animații hazlii, dar mari consumatoare de timp. Ideea principală de care trebuie să ținem cont este necesitatea de a evalua preferințele utilizatorilor și apoi de a alege metoda cea mai potrivită de atragere a acestora.

De asemenea, trebuie să luăm în calcul și funcția sitului. Utilizatorul tipic vizitează o singură dată situl sau va reveni destul de des? Un instrument *on-line*, ca de exemplu un calendar de evenimente științifice ori sportive sau un motor de căutare, nu ar trebui să aibă o copertă de sit pur estetică, deoarece utilizatorii vizitează situl respectiv de mai multe ori pe zi în scopuri exclusiv pragmatice. Pentru un astfel de sit, o copertă elegantă – realizată cu dificultate în Flash –, dar nefuncțională, va incomoda utilizatorii, determinându-i să aleagă un alt sit. Bineînțeles, utilizatorii experimentați care nu vor să intre „pe ușa din față” vor putea foarte simplu să utilizeze de fiecare dată adresa unei pagini interne a sitului – pagina de start sau harta sitului.

Un sit informativ, ca de exemplu unul academic, al unei firme sau unul de interes general ar putea folosi o copertă de sit care să stabilească o temă de design vizual de ansamblu sau o metaforă pentru sit. Ar putea, de asemenea, să ofere o scurtă explicație privitoare la scopul sitului. Acest tip de copertă ar trebui să răspundă la întrebări ca *Unde mă aflu?*, *Cum este aici?*, *Cu ce se ocupă această organizație?* sau *Ce voi găsi intrând în sit?*

De cele mai multe ori însă, succesul unei coperte de sit depinde foarte mult de așteptările celui care-l vizitează. Astfel, coperta poate ridica întrebări la care se poate răspunde doar intrând în acel sit. Dacă vizităm un sit dedicat unui poet, vom avea desigur alte așteptări decât atunci când parcurgem un sit prezentând un joc interactiv.

Vizitatorii unui sit cu profil artistic nu sunt utilizatori rătăciți, ci se află în căutarea unei experiențe, a unei desfătări intelectuale sau a bunei dispoziții. O fațadă misterioasă, plăcută din punct de vedere estetic, ar putea avea în acest caz mari șanse de a atrage un asemenea tip de vizitatori.

Prea multe imagini introductive într-un sit de comerț electronic vor fi supărătoare, iar prea puține *splash*-uri într-un sit de divertisment vor plictisi utilizatorii. Primele impresii contează cel mai mult, mai ales când există concurența...

5.2.4 Proiectarea paginilor Web individuale

Căutăm coerență, ordine și credibilitate în toate sursele de informare, indiferent dacă ele sunt documente tradiționale, tipărite, informații radio/tv sau pagini Web.

Organizarea spațială a elementelor grafice și textuale care intră în componența unei pagini Web poate atrage atenția utilizatorului, punând în evidență informațiile. Mai mult,

acest lucru conduce la interacțiuni mai eficiente și mai plăcute între vizitatori și situl Web în cauză.

Pentru a împlini acest deziderat va trebui să ținem cont de logica vizuală a elementelor care compun paginile Web proiectate. Conform spuselor lui Edmund Carpenter, „omul este cel mai mare constructor și utilizator de modele. Indiferent de situația sa, el nu poate trăi într-o lume a haosului”. Astfel, în conceperea documentelor Web vom recurge la diverse modele de design pe care le vom detalia în continuare.

Designul vizual

Designul grafic trebuie să ofere un echilibru optim între senzația vizuală și informația grafică sau textuală dintr-o pagină. Fără impactul vizual al formei, culorii și contrastului, paginile sunt plictisitoare și nu vor da motive vizitatorului să le parcurgă conținutul. Documentele text dense, fără contrastul și confortul vizual oferite de grafică și de o atentă așezare în pagină sunt mai dificil de citit, mai ales în cazul monitoarelor având o rezoluție scăzută. Similar, documentele Web care utilizează intens grafica riscă să dezamăgească utilizatorul, oferind un slab echilibru între senzația vizuală, informația textuală și legăturile hipermedia existente.

Designul este constrâns și de limitările lășimii de bandă a rețelelor utilizate, de relativa sărăcie de mijloace a limbajului XHTML și de rezoluția actuală a majorității ecranelor calculatoarelor. Vocabularul designului grafic realizat cu ajutorul marcatorilor XHTML sau proprietăților CSS este limitat mai ales de absența unor elemente exacte de poziționare, similare celor tipografice. În acest sens, un sprijin notabil vine din partea foilor de stiluri în cascadă. Posibilitatea de a folosi legături hipertext conduce la o putere funcțională fără precedent și la o flexibilitate în proiectarea de structuri hipermedia interactive. Limbajele de tip script puse la dispoziție de navigatoarele actuale îmbogățesc gradul de expresivitate a documentelor XHTML dinamice, iar prezentările multimedia bazate pe Flash, *applet*-uri Java sau limbajul *SVG* (*Scalable Vector Graphics*) pot asigura o experiență audiovizuală asemănătoare celei oferite de televiziune. Astfel, „folosirea crescândă a imaginilor animate în numeroase pagini de pe Web, inclusiv a celor însoțite de sunet, îl transformă pe designerul Web într-un producător de televiziune *de facto*” (Paul Levinson).

Continuitatea vizuală și funcțională în organizarea sitului Web, designul grafic și caracteristicile corpurilor de literă alese sunt esențiale pentru a convinge publicul că situl oferă informație la zi, exactă și folositoare, inducând sentimentul de încredere. O abordare atentă, sistematică, a proiectării paginilor Web poate simplifica navigarea, poate reduce erorile și poate ajuta vizitatorii să profite din plin de informațiile și de caracteristicile sitului Web.

Una dintre greșelile frecvente în designul paginilor Web este lipsa simplității și ignorarea vitezei de încărcare. Meniurile grafice încărcate, folosind diverse imagini animate la plasarea cursorului *mouse*-ului peste o legătură, sunt eficiente mai ales pentru utilizarea în cadrul unui intranet dintr-un mediu educațional sau de afaceri, dar pun la încercare răbdarea utilizatorilor care accesează Web-ul cu ajutorul unui modem.

Web-ul îi atrage pe mulți vizitatori cu promisiunea unei comunicări grafice. Ecranele sau paginile de întâmpinare (*splash page*) multimedia sau paginile de start exclusiv grafice pot avea succes atâta vreme cât înțelegem să facem compromisuri între viteza de încărcare și conținutul vizual bogat, ținând cont bineînțeles de tipul audienței și de specificul sitului.

Trebuie să fim conștienți și de faptul că pretențiile utilizatorilor au crescut față de cele din urmă cu 5-6 ani. Tehnologiile Web au evoluat extraordinar, mijloacele de exprimare sunt tot mai diverse și mai flexibile, echipamentele devin tot mai performante. Totuși, din punctul de vedere al rentabilității, efectul cumulat al întârzierilor de încărcare a paginilor, cauzate de folosirea inadecvată a imaginilor sau altor documente multimedia de dimensiuni mari ori de greșelile de proiectare, poate să facă nerentabil intranetul unei organizații sau să descurajeze vizitatorii unui sit de comerț electronic.

Dacă numărul de accesări ale paginii de start este mult mai mare decât numărul de cereri ale fișierelor grafice folosite în cadrul paginii, atunci putem trage concluzia că mulți utilizatori vizitează pagina setând navigatorul să nu afișeze conținutul grafic. Dacă vizitatorii sitului nu vor să vizualizeze imaginile din cauza timpului crescut de încărcare, atunci înseamnă că toată informația grafică nu ajunge la aceștia și deci designul paginii trebuie refăcut. O astfel de analiză trebuie realizată pentru fiecare pagină în parte. Pentru a determina timpul de încărcare a unei pagini Web se poate folosi serviciul gratuit *Dr. HTML* – <http://drhtml.imagiware.com>.

Înțelegerea mediului

Mediul oferit de spațiul WWW este diferit de cel al mass-media tradiționale, în special de mediul tipăriturilor. Cititorii iau contact cu Web-ul în două moduri:

- în primul rând, Web-ul este considerat a fi un mediu direct unde paginile sunt parcurse în manieră *on-line*, fiind puternic imersiv. Prin imersiune nu se oferă o explicație a conceptelor care trebuie înțelese, ci se realizează o plasare a cititorului într-un mediu în care acesta este constrâns să renunțe la contextele familiare, fiind obligat să folosească tocmai conceptele pe care trebuie să le învețe. Ca argumente că imersiunea este un fenomen real pot fi date expresiile deja consacrate „a naviga pe Web” sau „a face surfing pe Web”. Experiența *on-line* devine bilaterală, permițând cititorilor să contribuie prin intermediul *e-mail*-ului sau a serviciilor conversaționale (cărți de oaspeți, videoconferințe etc.) la conținutul unor situri Web;
- în al doilea rând, Web-ul poate fi privit ca fiind un mediu de „aprovizionare”, depozit oferind informații care sunt salvate local sau tipărite pe hârtie în vederea consultării ulterioare. Din acest punct de vedere, spațiul World-Wide Web se apropie mai mult de mediile tradiționale tipărite, dar numai parțial deoarece o animație interactivă nu poate fi surprinsă într-un instantaneu static tipărit.

Având în vedere cele spuse mai sus, deciziile de design sunt determinate de modul în care cititorii vor folosi situl nostru. La sfârșitul anilor '70, cunoscutul teoretician al mass-media Marshall McLuhan afirma următoarele: „Utilizatorul este conținutul”. Așadar, va trebui realizat un design conform așteptărilor vizitatorilor.

Documentele care vor fi citite *on-line* trebuie să fie concise, și să conțină elemente grafice atent reglate chiar și pentru o lățime de bandă modestă. Cititorilor nu trebuie să le subestimăm inteligența sau capacitatea de navigare prin sit. Este exagerat să considerăm că utilizatorii nu vor citi decât una sau două fraze dintr-un text sau nu vor fi capabili să parcurgă decât propoziții scurte. Articolele sau știrile puse la dispoziție pe Web nu trebuie să fie excesiv de succinte. Trebuie doar să fim conștienți că de obicei cititorii vor dori să

tipărească paginile de dimensiuni mai mari sau prezentările mai complexe pentru a le parcurge mai ușor *off-line*.

Ierarhia vizuală

Primul pas pe care trebuie să-l facă proiectantul Web este cel de a stabili o ierarhie vizuală consistentă, dar și puternică, în care elementele importante să fie accentuate și conținutul să fie organizat logic, într-un mod previzibil. Designul grafic trebuie să structureze informațiile prin folosirea instrumentelor de interfață, practicilor tipografice și a ilustrațiilor pentru a conduce ochii cititorului prin pagină. Cititorii vizualizează paginile mai întâi ca fiind mase mari de formă și culoare, având prevăzute elemente de prim-plan care contrastează cu cele de fundal. Numai după aceea ei încep să recunoască informații specifice, mai întâi din elementele grafice prezente și apoi începând să analizeze mediul – relativ mai dificil – reprezentat de text și să citească enunțurile individuale.

Echilibrul grafic de ansamblu și organizarea paginii sunt foarte importante pentru a atrage atenția cititorului asupra prezentării conținutului. O pagină anostă abundând de text masiv va conduce la respingere, asemenea unei mase de gri nediferențiat. La fel, un document dominat de un design slab al elementelor grafice și al textului nu va captiva utilizatorii sofisticăți care caută un conținut plin de substanță și eleganță. Ceea ce se dorește este asigurarea unui echilibru potrivit menit a atrage ochiul prin intermediul unui contrast vizual corespunzător.

Proporția și potrivirea la conținut sunt cuvintele-cheie pentru decizii de design de succes, dar aceste aspecte pot fi determinate doar în contextul scopului general de dezvoltare a sitului Web, de natura informațiilor disponibile și, cel mai important, de așteptările utilizatorilor.



*O pagină cu un design monoton și
una oferind un contrast vizual corespunzător*

Direcționarea atenției

De obicei, utilizatorii citesc de la stânga la dreapta, pornind din partea superioară a paginii, excepție făcând comunități precum cele mozaică, musulmană sau chineză.

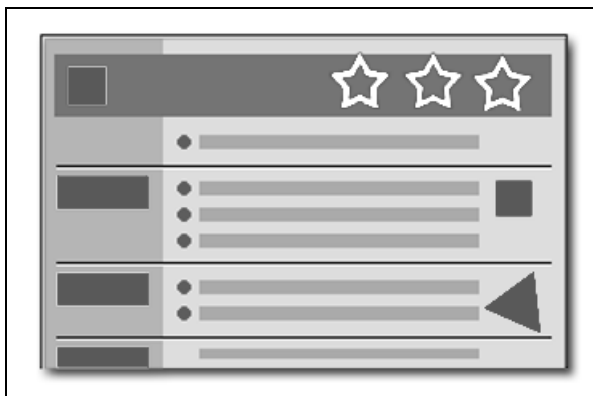
Această axă vizuală fundamentală domină cele mai multe principii de proiectare și este baza designului grafic convențional pentru majoritatea publicațiilor tipărite – de la reviste până la afișe și de la coperte de cărți până la invitații. În planul paginii, partea superioară reprezintă întotdeauna locația dominantă. De aceea, această zonă este dedicată afișării siglei companiei sau a meniului orizontal de navigare.

În ceea ce privește rolul culorilor în focalizarea atenției, nuanțele de pastel, delicate, care se găsesc de obicei în natură sunt cea mai bună alegere pentru fundal sau pentru elemente minore, mai ales dacă suntem începători în domeniul graficii sau al selecției culorilor. Nu trebuie să utilizăm culori primare – roșu, galben sau albastru – saturate (intense), decât în zonele care se doresc a fi special accentuate, însă acest lucru trebuie realizat cu moderație. Textul trebuie întotdeauna să contrasteze cu oricare culoare a fundalului. Dacă intenționăm să realizăm o schemă grafică sofisticată, atunci va trebui să apelăm la un designer de grafică profesionist. În cazul în care nu suntem noi înșine graficieni, cea mai bună soluție este să fim conservatori, să păstrăm totul într-un stil convențional și simplu, fără a utiliza contraste cromatice – deranjante pentru majoritatea vizitatorilor (a se vedea exemplele de situri negative incluse pe CD-ul cărții).

Grafica abuzivă

Elementele grafice, de asemenea, nu trebuie să distragă atenția cititorului de la conținutul propriu-zis al paginii. Trebuie așadar să fim atenți la ornamentele grafice. Liniile orizontale, pictogramele și alte marcaje vizuale își au rostul lor, însă trebuie folosite cu atenție, de preferat cât mai rar, pentru a nu avea o interfață pestriță și confuză. Aceeași observație se aplică și pentru mărimea excesivă a textului dintr-o pagină Web, mai ales în cazul titlurilor de tip `<h1>` sau `<h2>`.

Instrumentele de accentuare grafică – accesoriile dintr-o pagină Web, așa cum sunt cerceii în vestimentația unei femei – sunt puternice și ar trebui folosite în doze mici pentru a avea un efect maxim. Abuzul utilizării acestora conduce la așa-numitul efect al „pantaloniilor de clown” – totul este strălucitor și nimic nu este cu adevărat accentuat. Este cazul paginilor care abundă de pictograme, de cele mai multe ori animate, de diferite mărimi, culori și forme – pagini care nu exprimă absolut nimic.



Distragerea atenției vizitatorului prin includerea prea multor elemente grafice deranjante

Asigurarea consistenței

Proiectantul paginii trebuie să adopte un șablon al prezentării (*layout*-ului) informațiilor pentru a putea manipula ușor informațiile text și elementele grafice, într-o manieră consistentă. Toate paginile sitului trebuie să fie unitare ca design, repetiția în acest caz nefiind plictisitoare, ci oferind sitului o identitate vizuală consecventă. Aceasta face situl să fie ușor de ținut minte de către vizitatori. O abordare consecventă a prezentării și a mecanismelor de navigare permite cititorilor să se adapteze rapid la designul sitului și astfel să anticipeze localizarea informațiilor dorite și elementele de navigare din fiecare pagină a sitului.

O dată stabilită o temă grafică pentru sit, aceasta va fi folosită în toate paginile compunând acel sit. Inconsistența cromatică sau grafică va conduce la frustrarea vizitatorilor și la scăderea credibilității sitului.

Sigla și meniul de navigare prezentate de pagina de start a sitului pot stabili tema grafică a întregului sit (gama cromatică, poziționarea pictogramelor și ornamentelor grafice, schema de navigare etc.). Această temă va fi folosită ulterior de toate paginile din acel sit, pentru ca utilizatorul să nu aibă nici o îndoială cu privire la apartenența unui document individual la situl pe care îl vizitează în acel moment.

Trebuie reținut și faptul că nu e cazul să ne grăbim în a stabili un stil special al înfățișării sitului. Trebuie să fim foarte prudenți în a importa, pur și simplu, elemente grafice provenind din alte situri sau publicații tipărite pentru a „decora” paginile. Grafica și stilul de editare a conținutului sitului Web trebuie să evolueze ca o consecință naturală a abilității noastre de a prelucra și aranja judicios informațiile dorite a fi publicate *on-line*.



Unitatea designului sitului IBM – pagina principală și o pagină subsidiară

Asigurarea echilibrului

Designul paginilor Web este mai mult o chestiune de a echilibra puterea de asociere a legăturilor hipertext și abilitatea de a adăuga elemente grafice și, eventual, animații. Unele pagini de start sunt similare copertelor de cărți sau de reviste. Ideea este de a atrage

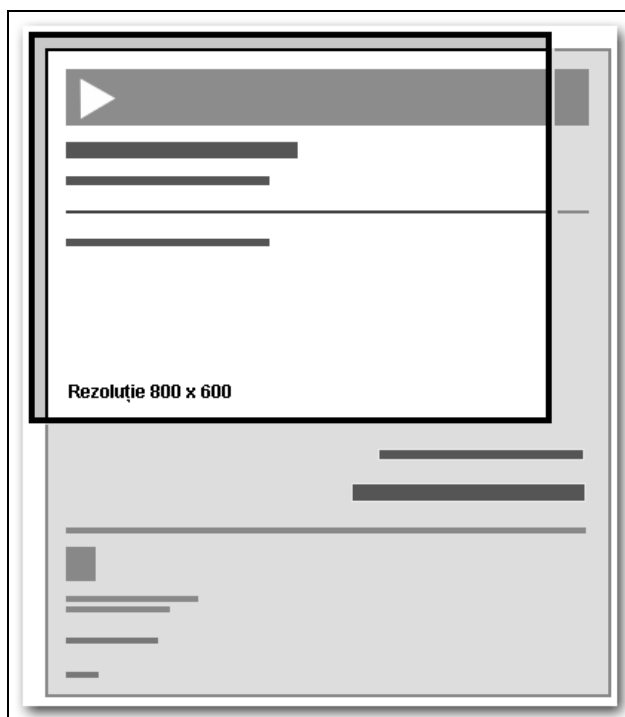
utilizatorul prin intermediul unei combinații atente de descrieri textuale și elemente grafice interesante legate de subiectul abordat.

Cel mai eficient design pentru utilizatorii obișnuiți ai Internetului tinde să utilizeze interfețe îngrijite având preponderent informații text și elemente grafice de dimensiuni relativ reduse. Aceste pagini se vor încărca rapid și vor avea totuși un impact vizual substanțial. A se vedea, de exemplu, pagina principală a motorului de căutare *Google* – www.google.com.

Trebuie să ținem seamă că dimensiunile ecranului monitorului sunt de obicei mai mici decât cele ale unei pagini tipărite. Chiar dacă paginile Web și documentele convenționale prezintă asemănări grafice, funcționale și editoriale, ecranul computerului – care este primul loc de furnizare a informației prezente pe Web – nu se poate asemăna deloc cu o pagină tipărită pe hârtie.

Autorii de grafică electronică destinată siturilor Web nu trebuie să uite că majoritatea utilizatorilor nu pot vizualiza la un moment dat decât 50-75% dintr-o pagină Web obișnuită și numai aproximativ 10% dintre cititori derulează pagina pentru a parcurge și conținutul din partea inferioară a documentului. O greșeală des întâlnită este aceea de a insera elemente grafice în locuri care depășesc lățimea normală a ecranului la rezoluția de 800×600 sau 1024×768 – cea mai des utilizată în prezent.

Elementele grafice ale paginilor Web nu trebuie să fie mai mari de 535 de pixeli lățime și 670 de pixeli înălțime; în caz contrar, imaginea va fi prea largă pentru a putea fi tipărită pe o foaie de format A4.



Lățimea paginii Web poate diferi de lățimea monitorului

Utilizarea caroiajului

Așa cum un desenator tehnic folosește hârtie milimetrică pentru a realiza planșe impecabile, la fel proiectantul unei pagini Web poate recurge la metoda *caroiajului* (*grid-ului*). Consecvența și posibilitatea de anticipare sunt atribute esențiale pentru un sistem de informații bine proiectat, ajutând utilizatorii să identifice originea și relațiile paginilor Web și furnizând un acces ușor de anticipat la elementele de interfață. Caroiajul – utilizat și pentru proiectarea publicațiilor tipărite – este folosit și în realizarea documentelor electronice, disponibile *on-line*, unde relația spațială dintre elementele de pe ecran se modifică în mod constant ca răspuns la acțiunile utilizatorului și la activitatea întreprinsă de sistem.

Când sunt utilizate într-o manieră inadecvată, în mod inconsecvent, elementele grafice și textuale ale paginilor Web pot genera confuzii, fără a oferi nici o ierarhie vizuală în funcție de importanță. Acest nefericit efect de „pantaloni de clown” (despre care am mai amintit în cadrul acestui capitol) determină un nivel scăzut al utilizării și lizibilității conținutului, la fel ca în cazul paginilor tipărite, redactate neîngrijit. Din contră, un caroiaj atent organizat, implementat consecvent în cadrul unui set de pagini, va ajuta utilizatorii să găsească rapid informațiile dorite și va mări încrederea cititorului că folosește o colecție de informații judicios organizate.

Desigur, nu există un sistem unic de organizare bazată pe caroiaj a informațiilor dintr-o pagină.



*Un aranjament neadecvat al informațiilor (stânga)
și unul mai ordonat, folosind metoda caroiajului (dreapta)*

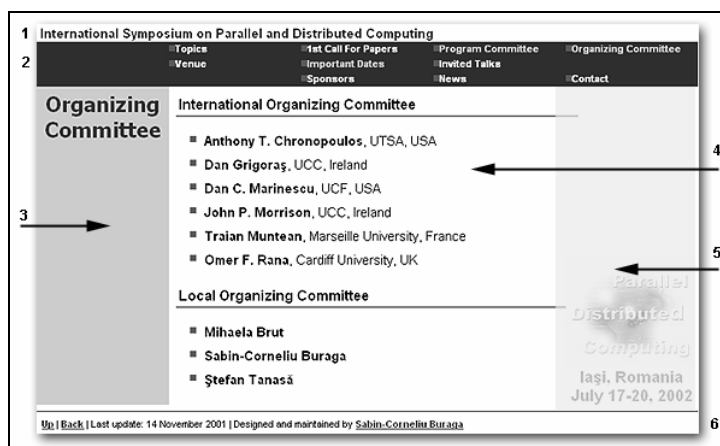
- În primul rând trebuie să analizăm care ar putea fi caroiajul de bază pentru toate paginile sitului: locul conținutului textual – titluri, subtitluri, textul tehnoredactat –, poziționarea elementelor grafice cu rol în focalizarea atenției (e.g.: ornamentații

grafice și ilustrații), aranjamentul legăturilor navigaționale etc. Pentru aceasta trebuie colectate exemple reprezentative de text și componente grafice (fotografii scanate, imagini de sinteză sau prelucrate electronic, ilustrații, pictograme și altele).

- Următoarea etapă este analiza diverselor modalități de aranjare a informațiilor în pagină. Pentru proiectele Web complexe această etapă ar putea fi reiterată deoarece este dificil de stabilit că prima soluție este cea optimă, modelând cel mai bine interacțiunea dintre utilizator și pagina Web. Deseori, se realizează – manual sau computerizat – diverse schițe ale aranjamentului elementelor Web.
- Scopul principal care trebuie urmărit este acela de a stabili o prezentare (*layout*) consistentă și logică a conținutului destinat a fi prezentat pe ecran, ceea ce va permite apoi atașarea de text și de alte informații grafice/multimedia pentru fiecare pagină în parte, fără a mai realiza de fiecare dată o analiză a stilului de aranjare. Rezumând, proiectantul Web trebuie să imagineze un șablon ferm de prezentare vizuală a conținutului. Acest șablon, utilizând tehnicile caroiajului, va trebui utilizat pentru toate paginile dintr-un sit sau dintr-un subsit, în caz contrar designul global va avea de suferit, consecința majoră fiind distragerea vizitatorilor.

Desigur, pentru un anumit sit putem să ne inspirăm din designul folosit în altul. Acest lucru se poate realiza optim prin *analizarea caroiajului* utilizat.

De exemplu, pentru realizarea paginilor sitului unui simpozion științific (*International Symposium on Parallel and Distributed Computing – ISPD 2002*, desfășurat la Iași în iulie 2002), s-a adoptat un design bazat pe caroiaj compus din mai multe zone importante care se pot remarca în captura-ecran de mai jos:



Exemplu de design bazat pe caroiaj

Prezentarea informațiilor s-a realizat în cadrul a șase zone distincte, folosindu-se o temă cromatică bazată pe albastru-petrol:

1. în această primă zonă se stabilește contextul: vizitatorul poate să-și dea seama că pagina aparține sitului simpozionului ISPD – www.infoiasi.ro/~ispdc/;

2. a doua zonă este dedicată meniului orizontal de navigare cuprinzând, structurate pe trei rânduri, legături spre celelalte pagini de interes ale evenimentului științific;
3. zona a treia direcționează atenția cititorului asupra subiectului conținutului paginii curente, avându-se în vedere parcurgerea pe coloane a informațiilor;
4. a patra zonă include conținutul propriu-zis; subtitlurile sunt diferențiate prin intermediul unor proprietăți de stil CSS, iar informațiile sunt structurate ca elemente de listă în vederea unei parcurgeri facile;
5. zona a cincea joacă un rol dublu: în primul rând să echilibreze designul prin includerea siglei simpozionului (regăsită și în cadrul paginii de start) și a locului și datei la care acesta se desfășoară, iar în al doilea rând să ofere posibilitatea revenirii la pagina de început – sigla are atașată legătură spre rădăcina sitului;
6. ultima zonă cuprinde legături spre începutul paginii și către pagina de start, data ultimei actualizări, numele persoanei responsabile cu actualizarea informațiilor (inclusiv legătura către situl personal al acesteia).

Din punct de vedere tehnic, s-a recurs la un tabel XHTML având o lățime de 750 de pixeli pentru a putea fi vizualizat fără dificultăți pe sistemele cu rezoluția medie de 800×600 de pixeli. Meniul de navigare este inclus în alt tabel utilizat pentru aranjarea judicioasă a fiecărei legături text spre paginile subiectelor principale ale sitului. Lungimea totală a paginii (codul-sursă XHTML, fișierul CSS atașat, pictograma utilizată ca indicator de element de listă – *bullet* – și sigla micșorată a simpozionului) nu depășește 11 kilobytes.

Se remarcă faptul că designul este optim pentru vizualizarea paginii pe ecran, dar impropriu pentru listarea la imprimantă a conținutului (partea extremă dreapta va fi trunchiată).

Anteturi și subsoluri de pagină

Trebuie să reamintim faptul că procesul de transfer al conținutului documentelor de la serverul Web spre navigator necesită un anumit timp, astfel încât pagina își construiește gradual impactul grafic. Cea mai bună măsură a eficienței designului unei pagini este dată de numărul opțiunilor disponibile utilizatorului în cei câțiva centimetri din antetul acelei pagini. Incluzând în antetul paginii elemente grafice de mari dimensiuni, având drept consecință întârzierea încărcării conținutului propriu-zis, nu vom face decât să determinăm vizitatorul să părăsească situl și să se îndrepte spre adresele altor situri, mai ușor de parcurs.

Astfel, trebuie să gândim în termeni de ecrane de informație și nu de pagini deoarece, după cum am văzut, Web-ul este un mediu special de interacțiune. Cele mai bune soluții de proiectare adoptă în cadrul antetului paginii o combinație echilibrată de elemente grafice cu legături spre alte documente. O tehnică des folosită este cea a imaginilor senzitive (*image maps*), care însă trebuie dublate de legături text prezente în subsolul aceleași pagini. A se vedea și „Organizarea instrumentelor de navigare” din cadrul secțiunii 5.2.3

În ceea ce privește subsolul paginii Web, acesta va conține informații referitoare la originea și data ultimei actualizări a conținutului. Desigur, aceste informații nu sunt atât de importante pentru a fi plasate în antetul documentului, dar ele trebuie obligatoriu să apară în subsol. De cele mai multe ori, subsolul va include și un meniu de legături navigaționale de genul *Pagina următoare*, *Pagina anterioară*, *La începutul paginii*, *Înapoi la prima pagină* etc. Pentru situl unui magazin de comerț electronic putem înlocui o parte dintre legături cu *Următorul produs*, *Precedentul produs* și *Lista tuturor produselor*.

Unele dintre sfaturile care pot fi aplicate în proiectarea și tehnoredactarea materialelor tipărite pot fi folositoare și în contextul designului Web:

- aspectul aerisit al paginii poate fi dat și de stabilirea unor margini suficient de mari și de adăugarea de spații între anteturi și subsoluri de pagină și textul adiacent. De altfel, spațiile albe pot contribui foarte mult la realizarea unui design profesionist;
- liniile lungi de text trebuie înlocuite cu mai multe coloane – maxim 3-4. Aceste coloane trebuie spațiate corespunzător;
- se pot utiliza, de asemenea, diverse chenare (*borders*) pentru încadrarea unor zone din pagină – de exemplu, combinații de linii orizontale și verticale (*rules*) sau casete de text (definite prin proprietăți CSS).

Vom detalia aceste ultime aspecte în următoarea secțiune a capitolului de față.

5.2.5 Designul conținutului

Aspecte tipografice ale conținutului text

Același text (adică aceeași informație) poate fi vizualizat într-o multitudine de forme. O vizualizare diferită va avea drept consecință un impact diferit asupra cititorului.

Unul dintre aspectele care trebuie luate în considerație este cel al contrastului vizual dintre blocurile de text și zonele înconjurătoare ale acestora. Ochiul și mintea vizitatorului sunt atrase de contrastul ferm și de formele distincte oferite de o pagină Web. O pagină ocupată exclusiv de informații text dense nu va fi percepută decât ca o imensă pată cenușie, lipsită de orice urmă de contrast vizual. Uniformitatea excesivă nu va atrage atenția utilizatorilor. La fel, dacă toate propozițiile sunt scrise cu caractere italice ori aldine (îngroșate), vizitatorul nu va mai percepe care informație este cu adevărat importantă pentru dânsul.

Punctul-cheie este *economia de mijloace*. Folosind fără discernământ zeci de proprietăți CSS aplicate asupra conținutului unei pagini Web, nu vom obține decât un „vacarm” vizual, în care fiecare element este tratat ca fiind solist într-o „orchestră” a formei și conținutului.

- *Utilizarea majusculor.* În ceea ce privește aspectul vizual al textului, trebuie în primul rând să avem în vedere faptul că oamenii citesc în principal prin recunoașterea formei generale a cuvintelor, nu prin analizarea fiecărei litere în parte. Scrierea întregului text cu majuscule va conduce la dificultăți în parcurgerea acestuia, deoarece cuvintele compuse exclusiv din litere majuscule formează dreptunghiuri monotone care oferă un contrast mai puțin accentuat decât formele determinate de alternanța dintre minuscule și majuscule. Titlurile scrise doar cu majuscule ocupă mai mult spațiu decât aceleași titluri având în componență combinații de minuscule și majuscule. Mai mult, unele corpuri de literă au proiectate formele literelor majuscule pentru a fi utilizate doar în conjuncție cu cele minuscule. De asemenea, folosirea inutilă a majusculor poate crea confuzii. Așadar, trebuie să evităm utilizarea majusculor în situațiile când nu sunt strict necesare.
- *Dimensiunea.* Mărimea corpului de literă folosit contează foarte mult în asigurarea lizibilității conținutului. Trebuie evitate liniile lungi, scrise cu caractere de

dimensiuni reduse, deoarece ele necesită numeroase deplasări ale ochilor de la stânga la dreapta, fapt care obosește cititorul. De asemenea, nu se vor scrie linii scurte compuse din caractere de dimensiuni mari, pentru că ele de obicei sunt caracterizate de o spațiere neregulată a cuvintelor.

De cele mai multe ori, designul Web impune utilizarea unor corpuri de literă de dimensiuni reduse – uzual, de la 8 până la 12 puncte tipografice (pt). Titlurile pot fi scrise cu caractere de 14 sau 16 pt. Dacă folosim proprietatea CSS `font-size` vom utiliza o unitate de măsură relativă la corpul de literă curent și nu una absolută, deoarece dimensiunea fontului depinde de rezoluție și monitor. De exemplu, pe platforma XWindow (din Unix) corpurile de literă vor părea mai mici decât sub Windows.

- *Tipul corpului de literă.* Tipurile corpurilor de literă se referă la aspectul vizual al reprezentărilor simbolurilor (litere, cifre, semne speciale) pe ecran sau la imprimantă. Această reprezentare poartă numele de *corp de literă* sau de *font*. Deși numărul de caractere este același (de exemplu, codul ASCII clasic include maximum 128 de caractere care pot fi codificate intern prin numere), formele reprezentării acestora pot fi teoretic infinite. După cum am menționat și în subcapitolul dedicat foilor de stiluri în cascadă, corpurile de literă se împart în familii, iar fiecare tip de font se bucură de diverse proprietăți (*i.e.* mărime, spațiere între caractere sau culoare) sau de maniere de afișare (fonturi îngroșate – bold, italice sau oblice). Deosebirea dintre fonturile oblice și cele italice este aceea că în cazul fonturilor italice sunt redesenate toate formele prin care se reprezintă un anumit caracter – succesiunea caracterelor italice sugerează scrisul de mână. Cele oblice (denumite și înclinate) provin din formele obișnuite care sunt înclinate cu un anumit grad.

Pentru alte detalii, a se vedea specificația CSS – nivelul 2, inclusă pe CD-ul care însoțește cartea de față.

Famiile importante de corpuri de literă sunt:

- cu serife (*e.g.*: Times, Book Antiqua, Garamond, Bodoni, Minion Web) – fiecare reprezentare (*glyph*) include adăugiri sau tușe finale care contribuie la o bună lizibilitate în cazul tipăririi, mai ales prin contrastul puternic dintre fonturile obișnuite și cele îngroșate;
- fără serife – *sans-serif* (*e.g.*: Arial, Helvetica, Verdana, Univers) – formele caracterelor nu includ serife, neavând nici un fel de adăugiri suplimentare, fiind indicate pentru afișarea pe ecran. Oferă un contrast mai puțin intens între corpurile de literă obișnuite și cele aldine;
- cursive (*e.g.*: Zapf-Chancery, Caflisch Script, Adobe Poetica, Zurich Calligrafic) – oferă o reprezentare a corpurilor de literă sugerând scrisul de mână sau cu pana, formele caracterelor putând fi parțial sau complet conectate una cu cealaltă. Pentru dimensiuni reduse ale caracterelor, aceste tipuri de fonturi devin ilizibile;
- decorative – *fantasy* (*e.g.*: Critter, Cottonwood, Star Down etc.) – pot conține reprezentări ale caracterelor sau alte forme asociate fiecărui simbol (*i.e.* Webdings). Trebuie utilizate cu moderație;
- monospațiate – *monospace* (*e.g.*: Courier, Prestige, Everson Mono) – se bucură de proprietatea că fiecare reprezentare a unui caracter are aceeași înălțime și lățime,

spre deosebire de familiile anterioare care cuprindeau fonturi spațiate proporțional (de exemplu, litera „i” are lățimea mai mică decât „m” în cazul unui corp de literă spațiat proporțional). Deoarece sugerează prin forma lor mașina de scris, fonturile din această categorie sunt folosite pentru afișarea fragmentelor de cod-sursă dintr-un limbaj de programare.

După cum se observă, cele mai potrivite tipuri de fonturi care trebuie utilizate în cadrul paginilor Web sunt cele fără serife. De altfel, majoritatea siturilor actuale folosesc Arial, Helvetica sau Verdana.

- *Gruparea și aranjamentul.* Gruparea cuvintelor în cadrul unei linii de text este foarte importantă. La fel, aranjarea pe rânduri a textului.

Prezentăm în continuare un exemplu greșit de aranjare pe linii:

```
Proiectarea
situ-
rilor Web
nu este
difi-
cilă,
dacă
aveți la
dispo-
ziție
acest
volum.
```

- *Spațierea.* După alegerea corectă a tipului de font și a dimensiunii acestuia, trebuie aleasă spațierea liniilor de text. Acest lucru se realizează prin intermediul proprietății `line-spacing`, pusă la dispoziție de CSS. O spațiere prea mică va conduce la diminuarea contrastului vizual al paginii, însă nu trebuie să trecem în extrema cealaltă.

Un alt aspect important îl reprezintă spațierea dintre paragrafe sau dintre paragrafe și titluri/subtitluri. Folosind proprietățile CSS – e.g.: `margin-top` și `margin-bottom` – se poate alege o spațiere precisă, coerentă pentru toate paginile Web ale sitului.

- *Alinierea.* Asigurarea unei alinieri corecte conduce la un design elegant. Trebuie să ținem cont de faptul că alegerea modului de aliniere depinde de:
 - mesajul dorit a fi transmis cititorului – textul aliniat la stânga este considerat a fi mai prietenos, mai puțin formal și mai deschis decât cel aliniat complet (*justify*). Textul aliniat complet, și la stânga și la dreapta, este utilizat pentru a sugera un stil clasic, plin de seriozitate, putând fi folosit în cazul cărților *on-line*;
 - lungimea liniilor (coloanelor) – textul dispus pe coloane de lățime redusă nu trebuie aliniat complet, mai ales în cazul folosirii unor corpuri de literă de dimensiuni mai mari, deoarece conduce la o spațiere inegală între cuvinte;
 - lizibilitatea – deși nu există o părere unanim acceptată, se consideră că alinierea la stânga și spațierea unitară a cuvintelor oferă cititorilor mai mult confort la parcurgerea textului față de textul aliniat complet.

De reținut că paragrafele sau titlurile de lungimi mari aliniate la dreapta sau centrate sunt mai dificil de parcurs decât cele aliniate la stânga. De asemenea, subtitlurile vor fi centrate doar atunci când coloanele de text sunt aliniate complet pentru asigurarea unui contrast vizual puternic. Dacă textul este aliniat doar la stânga, atunci și subtitlurile se vor alinia tot la stânga. Subtitlurile pot atrage atenția utilizatorului și prin variații de culoare, spațiere sau dispunere spațială în cadrul paginii.

- *Indentarea.* Pentru a face deosebirea între anumite zone de text, se poate utiliza indentarea diferită a textului față de titluri/subtitluri. Aceasta se poate realiza prin intermediul tabelelor de lățimi diferite sau cu ajutorul proprietăților de stil (e.g.: `margin-left`, `margin-right`).
O altă tehnică folosită este cea a liniilor orizontale sau a chenarelor (se pot utiliza marcatorul `<hr>` sau setul de proprietăți CSS `border`).
- *Punctuația.* Modul cum este realizată punctuația textului poate fi important în unele cazuri, precum cel al parcurgerii conținutului de către un program de citire a textului. O punctuație corectă, în conjuncție cu un aranjament judicios al textului, vor mări gradul de utilizabilitate a sitului.
- *Marcarea acronimelor, abrevierilor și a schimbărilor de limbă.* Conținutul va fi mult mai ușor parcurs și înțeles dacă vom explicita acronimele și abrevierile, ca în următorul exemplu: `<abbr title="Bulevardul">Bd.</abbr>`. Folosind atributele `lang` și/sau `xml:lang` putem, de asemenea, marca schimbările de limbă din cadrul textului: `<span lang="es">;Hola!</span>`.
- *Utilizarea titlurilor și subtitlurilor.* Un design bun al unei pagini Web nu va folosi fără discernământ pictograme, *banner*-e grafice, fundaluri colorate, ilustrații (*clip-art*-uri) sau alte ornamentații. Captarea atenției vizitatorilor se va face prin utilizarea titlurilor și subtitlurilor, similar metodei uzitate pentru materialele tipărite. O abordare consistentă a modului de poziționare, aliniere și afișare a acestora va avea drept consecințe facilitarea parcurgerii conținutului și ușurința în navigare.
La prima vizită pe pagină, privirea cititorului va baleia doar textul, oprindu-se asupra titlurilor, subtitlurilor și a sumarelor de articole; așadar trebuie să acordăm o atenție specială acestor elemente ale conținutului. Astfel, titlurile și subtitlurile vor trebui să nu fie vagi, conținând cuvinte lipsite de semnificație sau prea lungi. Titlurile și subtitlurile vor avea un corp de literă diferit, în general fiind caracterizate de un stil care contrastează cu aspectul paragrafelor având informații de conținut.
- *Titlul paginii.* După cum am mai amintit, titlul paginii Web trebuie ales cu grijă, numele organizației și/sau subiectul tratat de acea pagină fiind obligatorii. De exemplu, pentru pagina privind serviciile oferite de o companie fictivă cu numele „Endirra”, am putea specifica:

```
<title>Endirra | Servicii oferite</title>
```

Titlul trebuie să fie suficient de scurt pentru a putea fi parcurs chiar și dacă fereastra navigatorului este minimizată.

Atenționăm cititorul că designul bazat pe XHTML și CSS depinde și de navigatorul folosit sau de platforma pe care acesta rulează. De exemplu, marginile de la chenarul ferestrei în care este afișată pagina Web și conținutul propriu-zis al acesteia variază de la navigator la navigator. La fel, după cum am mai menționat, dimensiunea aceluiași corp de

literă nu este constantă în toate cazurile. Astfel, verificarea temeinică – folosind mai multe tipuri de navigatoare (cel puțin Mozilla/Firefox și Internet Explorer, pe platformele Windows și Linux, dar trebuie luate în considerație și Opera sau Konqueror) – a încadrării și alinierii corecte a elementelor în pagină este obligatorie. Conținutul semantic al imaginilor poate produce efecte nedorite prin suprapunere și juxtapunere cu textul.

În vederea pregătirii conținutului textual al paginilor sitului proiectat, trebuie să avem în vedere și următoarele observații, puse în evidență de unii cercetători ai comportamentului utilizatorilor aflați pe Web:

- de obicei, cititorii realizează o lectură de suprafață combinată însă cu aprofundări selective ale materialului parcurs. Trei sferturi dintre cititori își limitează lectura la parcurgerea cuprinsului și a scurtei descrieri a articolului. De altfel, aceasta este o modalitate de prezentare foarte utilizată pe Web. Descrieri succinte îi urmează de cele mai multe ori o legătură *Detalii* care conduce vizitatorul spre pagina prezentând integral subiectul abordat;
- lectura este intercalată, fiind întreruptă frecvent prin deschiderea mai multor ferestre/*tab*-uri de navigare în care se caută separat informații, se accesează adrese de situri cunoscute sau se verifică, în paralel, poșta electronică. Astfel, utilizatorii alternează situri accesate concomitent, atenția nefiind focalizată exclusiv pe o fereastră de navigare, mai ales din cauza timpului de încărcare a paginilor. Astfel, folosirea unei terminologii standard și constante pe întregul sit elimină timpul suplimentar acordat de vizitator pentru realizarea eventualelor recorelări și circumscrieri de sens la schimbarea rapidă a contextului. Nu trebuie ignorat faptul că sesiunea de lucru a unui utilizator poate dura ore, sursele de lectură fiind diverse sau fragmentate de întreruperi, alternându-se modalitățile de lucru;
- autorul paginii nu trebuie să folosească elemente care pot distra atenția pâna la a deveni supărătoare. Ca exemple putem enumera textul clipitor sau având o culoare inadecvată ori animațiile: la un oarecare timp după îndeplinirea funcției pentru care au fost proiectate – de captare a atenției –, pot deranja și determină utilizatorul să abandoneze pagina;
- cei mai mulți utilizatori sunt deranjați de erorile gramaticale și de tehnoredactare. Se recomandă ca fiecare document să fie parcurs, înainte de a fi disponibil pe Web, de un expert filolog. De asemenea, trebuie evitate frazele excesiv de lungi sau cele incluzând expresii colocviale sau regionalisme. Un factor de care e bine să ținem cont este internaționalizarea conținutului. Tot aici, trebuie menționat și faptul că vizitatorii nu trebuie să fie „bombardați” cu mesaje de eroare (prea) tehnice raportate de sit – vezi figura de mai jos.

Redirecting...

Warning: Unknown(): Your script possibly relies on a session side-effect which existed until PHP 4.2.3. Please be advised that the session extension does not consider global variables as a source of data, unless register_globals is enabled. You can disable this functionality and this warning by setting session.bug_compat_42 or session.bug_compat_warn to off, respectively. in **Unknown** on line **0**

Afișarea necorespunzătoare a unor mesaje tehnice (de eroare)

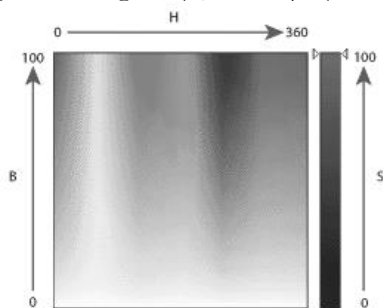
- un alt aspect pe care nu trebuie să-l omitterem este cel al prezenței prea multor legături într-un paragraf de text. Este lipsit de sens să atragem vizitatorul să citească un paragraf care abundă de legături auxiliare invitându-l să parcurgă alte pagini, chiar aparținând altor situri. De obicei, aceste legături se grupează într-o zonă distinctă a paginii (*e.g.*: în subsolul ei sau pe margini) ori într-o altă pagină intitulată *Alte legături relevante*. De asemenea, textul explicativ asociat hiperlegăturii trebuie să fie la obiect, succint și lipsit de ambiguități.

Elemente de grafică

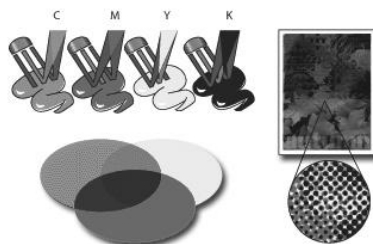
Pentru realizarea unui design Web atractiv, conținutul grafic este o condiție *sine qua non*. De cele mai multe ori când discutăm despre grafică ne referim la monitorul folosit, la rezoluția sistemului și la paleta de culori disponibilă. Vom reaminti o serie de noțiuni de bază în continuare.

În mod uzual, folosim calculatoare dotate cu monitoare color cu tub catodic (*CRT – Cathode Ray Tube*) sau cu cristale lichide (*LCD – Liquid Crystal Display*). Modelul cromatic al luminii transmise de acestea este bazat pe trei componente: roșu (*red*), verde (*green*) și albastru (*blue*) – modelul RGB (denumit și model cromatic aditiv). Din păcate, fiecare sistem realizează un management diferit al culorilor, existând deosebiri destul de mari între Macintosh și Windows. Pentru listare, se folosește un alt model cromatic, o culoare fiind reprezentată de componentele: turcoaz (*cyan*), violet (*magenta*), galben (*yellow*) și negru (*black*) – modelul CMYK.

Culorile se mai pot caracteriza prin trei componente: tonul (*hue*), luminozitatea (*brightness* sau *lightness*) și saturația (*saturation*) – modelul HSB.



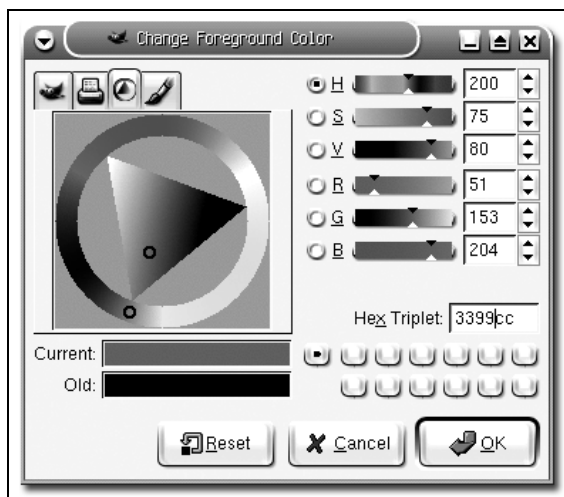
Modelul HSB



Modelul CMYK

- *Tonul* face referire la numele familiar al culorii, putând fi amintite aici culorile primare (roșul, galbenul, albastrul în cromatica artistică) și cele secundare (oranjul, verdele și violetul în cromatica artistică) – denumiri pe care le conferim luminii percepute. Dispunând culorile pe un cerc, tonul reprezintă devierea măsurată în grade față de punctul de referință dat de culoarea roșie. Spre exemplu, albastrului pur îi corespunde un ton de 240 de grade, iar verdei un ton de 120 de grade.
- Termenul *luminozitate* desemnează intensitatea undeii luminoase corespunzătoare culorii percepute. O luminozitate nulă echivalează cu negrul.

- *Saturația* măsoară puritatea unei culori. O saturație nulă va desemna un gri al culorii care îi corespunde. Albul și negru nu au asociate saturații, la fel orice griuri neutre (cele dintr-o imagine cu grade de gri, numită din acest motiv și desaturată).



Alegerea unei culori în GIMP – The GNU Image Manipulation Program

Pentru reprezentarea informațiilor pe ecran, zona de afișare este organizată asemenea unei matrice, fiecare element al acesteia fiind reprezentat de un *pixel* (*picture element*). Pentru a controla fiecare pixel de pe ecran, în mod independent de monitorul folosit, calculatorul are prevăzut un echipament denumit *placă video*. Aceasta oferă posibilitatea de a opera la mai multe *rezoluții* și *adâncimi de culoare*.

Rezoluția desemnează numărul maxim de linii și coloane ale matricei de pixeli. Cu câțiva ani în urmă, rezoluția pentru calculatoarele personale era de 640×480 (640 de pixeli lățime și 480 de pixeli înălțime). Actualmente, rezoluțiile uzuale sunt 800×600 și 1024×768, dar deja utilizatorii recurg la rezoluții mai mari precum 1280×960 de pixeli. Stațiile grafice (e.g.: Silicon Graphics Indigo) suportă rezoluții net superioare, de ordinul a câteva mii de pixeli lățime. În cazul dispozitivelor mobile, fără fir, ecranele acestora au o rezoluție redusă (de exemplu, 176 × 220 de pixeli ori 240 × 320 de pixeli).

Deseori, rezoluția imaginii se poate exprima și ca număr de pixeli per inci (*dpi – dots per inch*), monitoarele calculatoarelor personale având de la 72 până la 96 dpi, iar imprimantele minimum 600 dpi. Grafica pentru Web trebuie salvată astfel doar la rezoluție de 72 dpi, fiecare pixel al imaginii corespunzând unui pixel de pe ecran.

În funcție de memoria plăcii grafice, un pixel poate fi reprezentat pe mai mulți biți. O reprezentare pur alb-negru va necesita câte un singur bit asociat unui pixel. Dacă bitul are valoarea 1, atunci pixelul respectiv va fi „aprins”, iar dacă valoarea bitului este nulă, atunci pixelul va fi „stins”. În cazul în care un pixel se reprezintă pe un octet (8 biți), atunci valoarea numerică a culorii pixelului va putea varia de la 0 până la 255, pixelul respectiv putând fi „aprins” cu maxim 256 de culori. Memorând un pixel pe 16 biți sau pe 24 biți se vor putea afișa mii sau, respectiv, milioane de culori, dar memoria video va trebui să aibă o capacitate mult mai mare. Numărul de biți folosiți pentru „aprinderea” unui pixel

furnizează tocmai *adâncimea de culoare*. O adâncime de 24 de biți se mai numește și *True Color*. Având 24 de biți și trei componente de culoare RGB, ne putem da ușor seama că fiecare componentă poate fi reprezentată pe 8 biți. Așadar, valoarea unei culori reprezentate poate fi văzută ca un triplu (r, g, b) , unde fiecare valoare r , g și b poate varia de la 0 la 255. Iată de ce codurile de culoare se reprezentau la XHTML prin trei valori hexazecimale prefixate de „#” și la CSS prin trei valori zecimale `rgb(r, g, b)`.

Evident, stocarea imaginilor la o rezoluție ridicată și cu o adâncime de 24 de biți va necesita o cantitate mare de memorie. Deseori, aceste imagini sunt compresate pentru a putea ocupa mai puțin spațiu, decompresia efectuându-se de cele mai multe ori în momentul afișării. Metodele de compresie pot fi *fără pierderi* – în urma decompresiei se obține imaginea originală – sau *cu pierderi* – compresia va elimina unele informații din imaginea inițială.

O altă manieră de reprezentare a culorilor într-un fișier grafic este cea a *indexării*, utilizată pentru adâncimi de culoare de 8 biți. În acest caz, cele maximum 256 de culori formează o tabelă de culori – *CLUT* (*Color Look-Up Table*) – denumită și index sau paletă. Pixelii nu vor fi reprezentați prin valoarea culorii propriu-zise, ci prin valoarea indexului tabelii CLUT. Fișierele grafice indexate vor putea de asemenea să fie compresate – cazul formatului GIF.



O imagine color și tabela CLUT asociată

În cazul în care dorim să reprezentăm imagini compuse din numeroase primitive grafice (e.g.: puncte, linii drepte sau curbe, zone rectangulare, elipse etc.), putem adopta reprezentarea *vectorială*, în opoziție cu cea de tip *raster* (*bitmap*). O imagine vectorială va conține informații despre mulțimea de primitive grafice folosite și proprietățile acestora (poziție, dimensiuni, mod de colorare etc.) și nu despre matricea de pixeli care o reprezintă – cum se întâmplă în cazul imaginilor raster. Astfel, asupra unei imagini vectoriale se pot

realiza mult mai ușor diverse operații precum translarea, scalarea sau rotirea imaginii în ansamblu sau a unor părți din aceasta.

Formate grafice

Imaginile vor putea fi reprezentate color în diferite formate grafice. Astfel, de-a lungul timpului au existat diverse formate de fișiere dintre care se pot aminti:

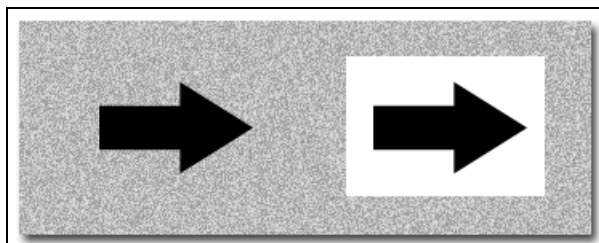
- *Windows Bitmap (BMP)* originar în mediile Windows, poate avea două forme: compresată sau necompresată, putând suporta imaginii color pe 24 biți/pixel.
- *Encapsulated PostScript (EPS)* este un format conceput de Adobe, subset al limbajului de descriere Postscript. Oferă suport atât pentru imaginile raster, cât și pentru cele vectoriale. Fișierele EPS pot fi utilizate pentru listarea de calitate a imaginilor la o imprimantă compatibilă PostScript și pot fi de tip ASCII – includ o descriere textuală a imaginii (atât pentru imprimantă, cât și pentru monitor) – sau de tip binar – comenzile de desenare sunt substituite de coduri numerice. Unul dintre dezavantajele majore este legat de absența comprimării.
- *Tagged Image File Format (TIFF)* a fost dezvoltat de compania Aldus ca standard pentru imaginile scanate, folosit ulterior pentru schimbul de informații grafice între aplicații și platforme eterogene. Se utilizează pentru imagini de calitate, în vederea tipăririi.
- *PICT/PICT2* se adresează aplicațiilor grafice de pe platformele Apple Macintosh, putând stoca imagini bitmap și vectoriale. Se oferă adâncimi de culoare de 8 și 24 de biți. Imaginile stocate în acest format pot fi vizualizate de programul *QuickTime*.

Pentru Web, formatele consacrate de reprezentare a imaginilor sunt:

- *Graphic Interchange Format (GIF)* – dezvoltat de Compuserve ca metodă de transfer prin rețea a fișierelor compresate, este un format de tip raster cu compresie fără pierderi. Se regăsește în două forme: GIF87a și GIF89a, fiind suportat pe o varietate de sisteme. Din păcate, metoda de decodificare este relativ lentă și nu se oferă decât o adâncime de culoare de 8 biți – se folosește metoda indexată de memorare a informațiilor de culoare. Având doar 256 de culori la dispoziție, fișierele în format GIF pot fi folosite la stocarea textelor, diagramele, schemelor sau altor imagini incluzând puține culori. De exemplu, se vor putea memora pictograme, afișe publicitare (*banner-e*), scheme alb-negru etc.

Avantajele formatului GIF sunt:

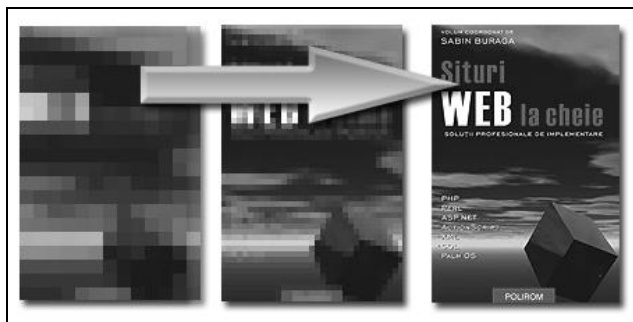
- realizarea de animații – un singur fișier poate conține mai multe imagini afișate în diverse momente de timp;
- transparența – una dintre culorile din tabela CLUT poate fi considerată a fi transparentă, orice apariție a ei fiind înlocuită de culorile fundalului pe care este suprapusă imaginea. Transparența oferă avantaje în ceea ce privește re folosirea unor imagini în diverse contexte, fără a ne interesa culoarea de fundal, îndeosebi când reprezentăm forme neregulate.



*Folosirea unui fișier GIF transparent și
a unui netransparent în conjuncție cu utilizarea unui fundal*

Din păcate nu se oferă transparență selectivă: dacă fixăm o culoare ca fiind transparentă trebuie să avem grijă ca acea culoare să nu fie folosită în imagine decât drept culoare de fundal, în caz contrar putând apărea efecte vizuale nedorite;

- întrețeserea – un fișier GIF convențional la momentul încărcării este reprezentat linie cu linie, pornind din partea superioară a imaginii pe care o conține. Prin tehnica întrețeserii (*interlacing*) se oferă însă posibilitatea ca în timpul încărcării utilizatorului să-i fie oferită aceeași imagine la rezoluții progresiv mai bune. Inițial, un GIF întrețesut va fi văzut la o rezoluție inferioară, iar pe măsura încărcării va furniza în mod gradual mai multe detalii privitoare la imagine până la rezoluția maximă. Astfel, vizitatorilor li se vor oferi indicii în legătură cu imaginea respectivă chiar în cursul încărcării. Un fișier GIF întrețesut va necesita același timp de încărcare ca și unul obișnuit.



Efectele vizuale ale încărcării unei imagini stocate ca GIF întrețesut

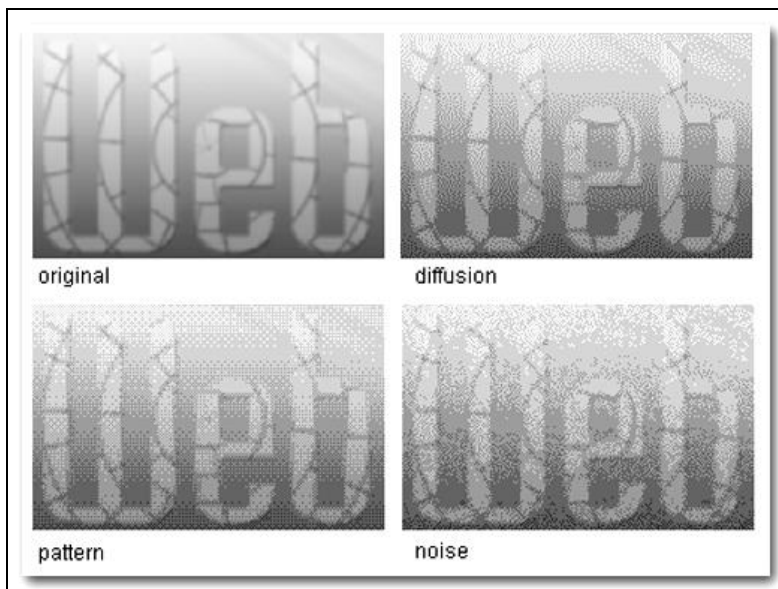
De asemenea, formatul GIF89a față de GIF87a permite includerea de comentarii privitoare la creatorul imaginii, afișarea unor linii de text sau controlarea modului de dispariție a unui anumit cadru înainte de afișarea următorului, în cazul GIF-urilor animate.

În general, pentru Web nu se folosește o paletă de 256 de culori, ci una compusă numai din 216 – așa-numitele *culori sigure* (*safe colors*). Această paletă cromatică include culorile care pot fi afișate fără modificări atât de monitoarele Macintosh, cât și de cele ale calculatoarelor personale compatibile IBM.

Un aspect de care trebuie să ținem cont este „scalarea” cromatică a unei imagini conținând un număr mare de culori la cele maxim 256 de culori permise de formatul GIF. Modalitățile de ajustare a pierderilor cromatice poartă numele de *dithering*. Astfel, culorile care nu pot fi reprezentate vor fi „simulate” prin juxtapunerea unor culori care să ofere vizual o culoare apropiată de cea inițială.

Adobe Photoshop oferă mai multe moduri de a realiza această acțiune:

- prin difuzie (*diffusion dithering*) – urmărind o îmbinare naturală a culorilor;
- prin intermediul unor modele (*pattern dithering*) – culorile sunt dispuse conform unor modele geometrice;
- prin zgomot (*noise dithering*) – nu se urmărește o arie de tranziție de la o culoare la alta, ci se amestecă la nivel global culorile.



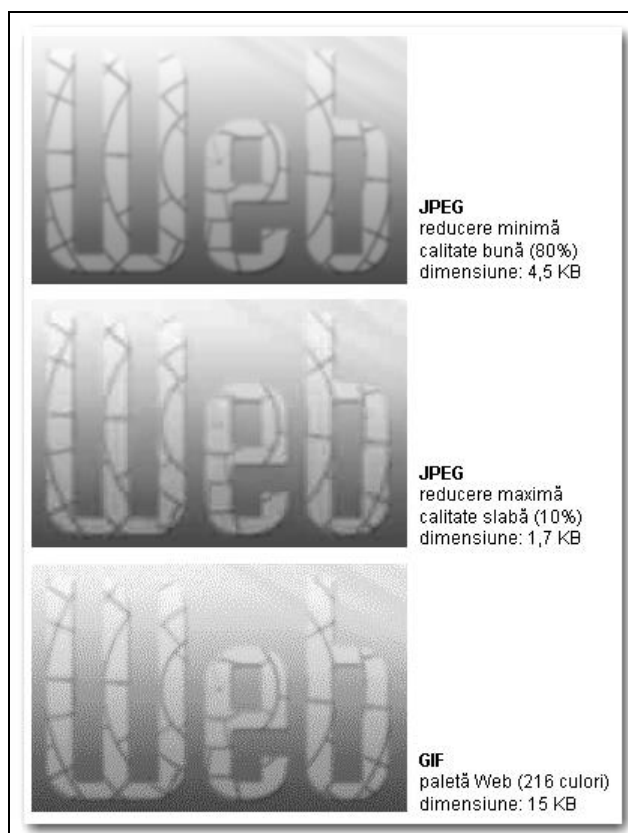
*Diverse moduri de aplicare a dithering-ului
pentru o imagine GIF salvată cu paleta Web (216 culori)*

Există o multitudine de programe pentru vizualizarea și procesarea fișierelor GIF. Putem enumera *Irfaan View*, *GIF Master*, *GIF Construction Set* sau *GIMP*. Pentru prelucrarea profesionistă și optimizarea fișierelor GIF (e.g.: reducerea paletelor CLUT sau interpolarea culorilor), se recomandă utilizarea aplicațiilor *Adobe Photoshop* și *Adobe ImageReady*.

- *Joint Photographic Experts Group (JPEG)* – oferă un mecanism standardizat de compresie a imaginilor cu tonuri continue (de exemplu fotografii), color sau în tonuri de gri, dezvoltat de experți fotografi. Spre deosebire de GIF, formatul JPEG este un format grafic cu pierderi, fiind conceput să exploateze limitele cunoscute ale ochiului uman: schimbările mici de culoare sunt percepute cu o acuratețe mai scăzută decât modificările de strălucire. Astfel, imaginile JPEG sunt destinate a fi

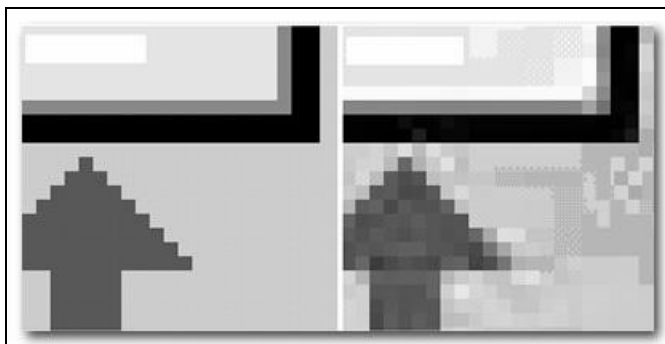
privite de oameni și nu analizate într-o manieră computerizată, deoarece în urma decompresiei nu va mai rezulta imaginea originală.

Formatul JPEG permite stocarea informațiilor de culoare pe 24 biți/pixel (16 milioane de culori) – adâncimea de culoare *True Color*.



JPEG versus GIF

O proprietate folositoare este aceea că formatul JPEG suportă mai multe grade de pierdere (reducere), în funcție de parametri de compresare utilizați. O reducere accentuată va avea drept consecințe o calitate slabă a imaginii și o dimensiune mult redusă a fișierului (există cazuri de micșorare de până la 100 de ori a dimensiunii fișierului). Un alt aspect important se referă la faptul că decodoarele JPEG pot folosi aproximări (cu un grad mai ridicat de inexactitate) în vederea accelerării procesului de decodificare a imaginii. Trebuie avută în vedere o balanță echilibrată între calitatea imaginilor JPEG și dimensiunea fișierelor rezultate. De cele mai multe ori, la rate mari de compresie apar efecte nedorite – așa-numitul *zgomot* (*noise*) –, în special dacă sunt memorate în format JPEG grafice, scheme sau imagini generate de programe vectoriale și rasterizate ulterior. În astfel de cazuri, formatele GIF sau PNG sunt de preferat.



*Prezența zgomotului într-o imagine JPEG (dreapta);
comparați cu aceeași imagine salvată ca fișier GIF (stânga)*

Și formatul JPEG permite utilizarea întrefeserii, dar în acest context fișierele se numesc *progresive*. Detaliile imaginii se îmbogățesc progresiv cu încărcarea fișierului, putând exista până la 5 niveluri de detaliere. De obicei, afișarea fișierelor JPEG progresive necesită mai mult timp decât afișarea celor obișnuite.

Alte formate înrudite cu JPEG sunt *JFIF* (*JPEG File Interchange Format*) și *JPEG 2000*. Putem, de asemenea, nota faptul că tehnicile de compresie JPEG se regăsesc și în cadrul standardului video *MPEG* (*Motion Picture Experts Group*). Deoarece filmele conțin atât imagini cât și sunet, formatul MPEG le poate comprima pe ambele. Un format Web popular derivat din MPEG și utilizat pentru compresia audio este formatul *MP3*.

- *Portable Network Graphics* (PNG) – este un format relativ nou apărut, fiind dezvoltat special pentru Web de către Consorțiul Web. Combină avantajele formatelor GIF și JPEG, astfel încât fișierele PNG suportă transparența oferită de GIF și adâncimea mare de culoare, facilitate oferită inițial numai de JPEG. Mai mult, fișierele PNG sunt compresate fără pierderi, deci pot fi memorate orice tipuri de imagini, pornind de la ilustrații și pictograme până la fotografii sau imagini de sinteză. De asemenea, se oferă posibilitatea de control – în manieră graduală – al transparenței imaginilor. Metodele de realizare a *dithering*-ului sunt similare celor descrise mai sus.

Spre deosebire de GIF, algoritmi de compresie și decompresie sunt disponibili gratuit, PNG fiind un standard deschis. Din acest punct de vedere, PNG este denumit și *PNG is Not GIF*, aluzie la celebrul GNU – *GNU is Not Unix*.

Din punctul de vedere al lungimii, fișierele PNG sunt mai voluminoase, deoarece informațiile grafice nu sunt compresate cu pierderi așa cum se întâmplă în cazul formatului JPEG. Excepție face situația când se salvează în format PNG indexat o imagine în tonuri de gri (*gray scale*), care va ocupa mult mai puțin spațiu decât dacă ar fi stocată în format GIF. Astfel, imaginile mici (*e.g.*: butoanele sau pictogramele) pot fi memorate ca fișiere PNG, pentru a evita problemele compresiei cu pierderi și a accelera încărcarea paginii Web.

Formatul PNG este suportat de navigatoarele Web actuale, începând cu versiunile 4 ale Netscape Navigator și Internet Explorer. De asemenea, aplicațiile de prelucrare grafică sunt capabile să proceseze fișierele PNG. Unele fișiere PNG transparente

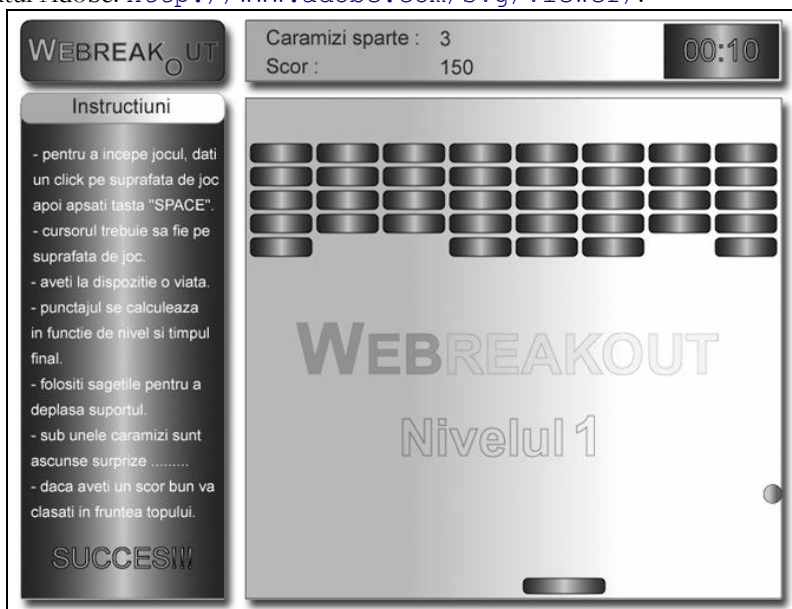
nu vor fi afișate corespunzător de Internet Explorer 6 din pricina unui *bug* în cadrul acestui program.

- *Wireless Bitmap (WBMP)* – reprezintă unicul format grafic acceptat în lumea comunicațiilor fără fir (*wireless*). Imaginile vor fi reprezentate uzual alb-negru, iar adâncimea de culoare poate varia de la 1 până la 8 biți/pixel. De cele mai multe ori, dimensiunile imaginilor care se doresc stocate în formatul WBMP trebuie să fie reduse (*i.e.* 96×80) pentru a putea fi vizualizate pe ecranele telefoanelor mobile sau ale altor dispozitive fără fir.

Ca editoare grafice WBMP se pot menționa *WAP Draw*, *WAP Pictus* și *Adobe Photoshop*.

- *Scalable Vector Graphics (SVG)* – este singurul format vectorial destinat Web-ului, fiind standardizat de Consorțiul Web. Astfel, orice informație grafică vectorială se dorește a fi stocată în formatul SVG pentru a putea fi ușor modificată ulterior sau pentru a extrage diverse meta-informații despre imaginea respectivă, lucru imposibil de realizat în cazul formatelor de tip raster. SVG se bazează pe XML, o ilustrație fiind creată grație unor marcatori, similari celor HTML - detalii privitoare la SVG sunt disponibile în capitolul 5 al cărții S. Buraga (coord.), *Situri Web la cheie. Soluții profesionale de implementare*, Polirom, Iași, 2004.

În prezent existând două navigatoare Web capabile să vizualizeze imagini salvate în acest format, fără a necesita încărcarea unui *plug-in* specializat – *Opera 8* și *Amaya* (ambele incluse pe CD-ul acestei lucrări). Un vizualizator SVG gratuit, funcționând ca *plug-in* în cadrul unui browser, este disponibil pe CD-ul cărții, fiind preluat de pe situl Adobe: <http://www.adobe.com/svg/viewer/>.



Conținutul grafic vectorial al unui joc disponibil pe Web, integral realizat în SVG

Utilizarea ilustrațiilor și fotografiilor

Grafica oferă o paletă foarte largă de utilizări, facilitând transmiterea mesajului informațiilor, accentuarea unui punct de vedere și oferirea unei identități recunosibile publicațiilor tipărite sau siturilor Web.

Pentru transmiterea pe Web a informațiilor, grafica poate să nu fie neapărat necesară, însă ea devine un element vizual important, captând interesul vizitatorilor sitului dezvoltat. După cum am văzut, grafica reprezintă o componentă deloc de neglijat în cadrul procesului de proiectare a unui sit.

Cu toate că ilustrațiile și fotografiile destinate vizualizării pe Web sunt stocate la rezoluții relativ mici, ele pot fi percepute mult mai bine de rețină în comparație cu variantele lor tipărite, deoarece lumina transmite de ecranul calculatorului oferă o intensitate cromatică mai accentuată.

Tipărirea color este pretențioasă și necesită fonduri financiare însemnate, în schimb grafica pe Web nu implică nici un efort pentru reprezentarea în culori a informațiilor. Astfel, spațiul World-Wide Web a devenit un mediu prielnic pentru partajarea de fotografii, reproduceri de artă, ilustrații diverse sau alte tipuri de informații cu caracter grafic.

Un alt aspect important este folosirea fotografiilor – scanate sau preluate de pe camerele digitale – în locul graficii realizate exclusiv prin metode electronice. Un exemplu tipic de utilizare este în domeniul comerțului electronic, în cadrul magazinelor virtuale. Deseori se combină însă fotografia cu grafica electronică – adoptând de exemplu diverse tehnici, precum colajul – pentru a se putea exprima eficient mesajul dorit a fi împărtășit vizitatorilor sitului.

Regula de aur pentru includerea fotografiilor în cadrul designului sitului Web este găsirea celui mai potrivit element grafic, în acord cu tema propusă. În general, fotografiile cu cea mai mare utilitate sunt cele care descriu produsele prezentate de sit, deoarece vizitatorul va fi convins că acestea există în realitate și nu doar pe ecran. Astfel, fotografia contribuie la credibilitatea sitului respectiv.

De cele mai multe, siturile de firmă includ una sau mai multe fotografii, eventual prelucrate la nivel profesionist, ale produselor/serviciilor puse la dispoziție. Acest demers are un deosebit impact psihologic, inducând sentimente de încredere, satisfacție sau bucurie, fiind similar celui din publicitatea clasică. Anumite fotografii pot sugera metaforic anumite calități și caracteristici ale profilului companiei sau ale personalității celui care deține situl: stabilitate, flexibilitate, ambiție, calm etc.

Trebuie, de asemenea, să ținem seama de plasarea fotografiilor în cadrul sitului și de integrarea acestora în designul general. Așa cum am mai spus, va fi necesară asigurarea consistenței și echilibrului vizual.

În vederea completării cu elemente de grafică a conținutului textual al sitului Web trebuie să ținem seama de:

- *Utilizarea ilustrațiilor de calitate.* Numeroase situri Web folosesc elemente grafice împrumutate, copiate sau aparținând colecțiilor, gratuite sau nu, de grafică (de genul celor oferite de unele editoare profesioniste incluse în suitele de birou – e.g. *Open Office* –, de programele de proiectare Web sau de situri dedicate graficii). Astfel, se asistă la o uniformitate grafică, multe situri incluzând aceleași elemente grafice (pictograme, butoane de navigare, sigle etc.) vechi, uneori chiar demodate. Un alt aspect important este cel estetic, multe dintre aceste imagini – luate deseori fără discernământ de pe Web – fiind pur și simplu improprii utilizării într-un anumit

context, în cadrul unei pagini particulare. De asemenea, trebuie să ținem cont că anumite fișiere grafice sunt proprietatea unei companii sau persoane, așa încât nu pot fi refolosite fără permisiune.

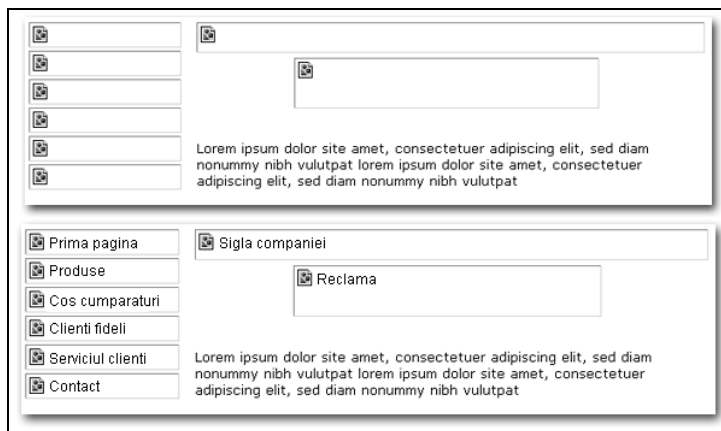
Improvizatia, facila, uneori chiar prostul gust nu pot intra în definiția unui produs de calitate, iar un sit Web trebuie să aspire la acest calificativ – *calitatea*.

În general, exceptând cazul în care dorim să fim acuzați de amatorism, nu este indicat să includem o imagine animată care să indice vizitatorilor adresa la care pot să ne trimită mesaje. Nu are sens să populăm meniul de navigare cu simboluri neadecvate – metafore nepotrivite care nu vor avea succesul scontat. De asemenea, atașând fiecărui cuvânt-cheie câte o imagine considerată sugestivă, vizitatorul ar putea avea impresia că îi oferim prea multe explicații vizuale, ceea ce poate conduce la redundanță. De cele mai multe ori, în aceste situații credibilitatea proiectantului Web va avea de suferit.

Soluția cea mai bună este utilizarea de elemente grafice noi, *originale*. Acestea pot fi cumpărate de la companii specializate sau pot fi realizate de proiectantul Web. Multe informații grafice trebuie convertite din diverse alte formate în JPEG sau PNG în funcție de natura ilustrației sau de contextul utilizării. De cele mai multe ori se pot opera și alte acțiuni precum scalarea, ajustarea culorilor sau aplicarea unor efecte grafice (e.g.: încetșarea imaginii). Toate acestea trebuie realizate la nivel profesionist, folosind aplicații specializate. Recomandăm *Photoshop* – software comercial – și *GIMP* – aplicație gratuită. Anumite ilustrații trebuie realizate folosind programe vectoriale, de exemplu *Adobe Illustrator* ori *Macromedia Fireworks* pentru Windows sau Apple și *Dia* și *XFig* pentru Linux/Unix, fiind convertite ulterior în formate destinate Web-ului. În cazul ilustrațiilor SVG, se poate recurge la un editor precum *Inkscape* – disponibil pe CD-ul cărții de față. Pentru imagini veridice tridimensionale se pot utiliza aplicații – *Bryce*, *Maya* sau *3D Studio Max* – ori lumi virtuale modelate în VRML. De asemenea, în unele situații va trebui să recurgem la scanarea fotografiilor sau la fotografierea directă utilizând camere digitale.

Reamintim faptul că ilustrațiile nu trebuie folosite într-un mod neunitar din punctul de vedere al formei, al poziționării sau al culorilor utilizate.

- *Minimizarea timpului de încărcare*. Trebuie să reținem că succesul unei pagini Web rezidă în timpul scurt de încărcare a conținutului acesteia. Astfel, în primul rând, elementele grafice trebuie să fie de dimensiuni reduse și să fie utilizate cu moderație. Folosind un program de optimizare pentru vizualizarea pe Web a imaginilor, ca de exemplu *Adobe ImageReady*, dimensiunea fișierelor poate scădea foarte mult. Un astfel de utilitar poate, printre altele, reduce numărul de culori din tabela CLUT a fișierelor GIF sau ajusta gradul de compresie a fișierelor JPEG. De asemenea, va trebui inclus obligatoriu atributul `alt` pentru fiecare element `<img>`, astfel încât vizitatorii să poată parcurge informațiile textuale alternative în locul celor grafice, încă neîncărcate în întregime.

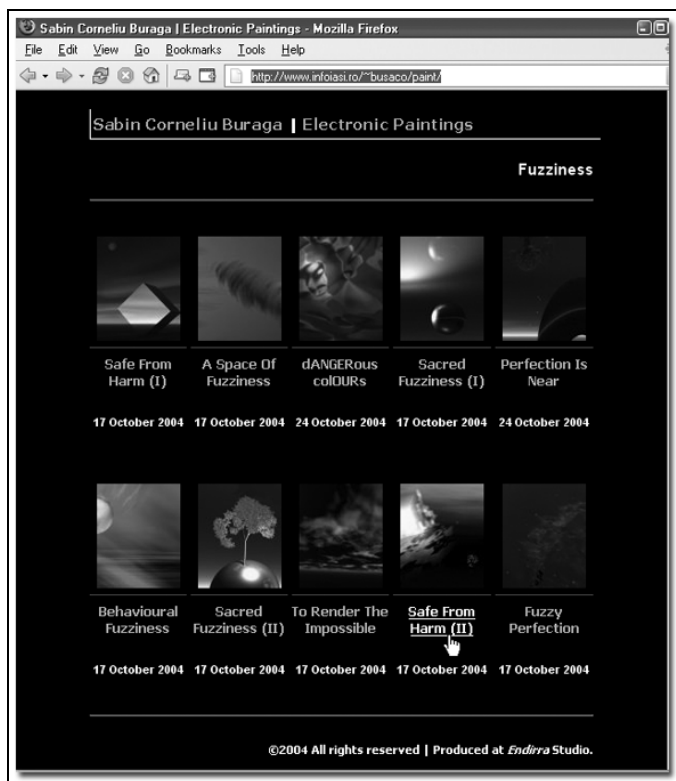


Informații textuale alternative conținutului grafic

Timpul de încărcare poate fi redus (aparent) și dacă precizăm dimensiunile imaginilor prin folosirea atributelor `width` și `height`, specificând astfel lățimea și, respectiv, înălțimea conținutului grafic. În acest mod, navigatorul poate rezerva încă de la încărcarea documentului XHTML spațiul necesar fiecărei imagini, nu după transferul tuturor fișierelor. Aceste atribute nu trebuie însă folosite pentru a indica navigatorului să redimensioneze imaginile, deoarece dimensiunea inițială a fișierelor grafice va rămâne neschimbată, timpul de încărcare fiind același. Utilizarea atributelor `width` și `height` este valabilă și pentru tabele sau în cazul oricăror elemente pentru care se poate preciza dimensiunea (*i.e.* `<object>` utilizat la includerea de fișiere multimedia). Aceste atribute pot fi substituite de proprietățile CSS analoge.

Putem micșora timpul de încărcare renunțând la imaginile de fundal de dimensiuni mari (cum ar fi, de exemplu, cele de peste 5 KB). Ideal, imaginile de fundal ar trebui eliminate complet. La fel, se poate renunța la utilizarea de fișiere GIF animate care au dimensiuni mult mai mari decât cele statice.

O altă strategie care poate fi aplicată paginilor cuprinzând colecții de imagini (*e.g.*: galerii de fotografii sau de reproduceri de artă) este aceea de a realiza variante de dimensiuni reduse pentru fiecare imagine (*thumbnail*) și de a crea, eventual, o pagină suplimentară pentru vizualizarea la dimensiuni mai mari a imaginii dorite.



*Prezentarea la dimensiuni reduse a imaginilor
compunând o galerie de picturi electronice*

- *Suportul acordat utilizatorilor cu nevoi speciale.* Nu trebuie ignorat nici faptul că unele ilustrații și fotografii nu vor putea fi vizualizate în bune condiții (ori nu vor putea fi deloc receptate) de categoria vizitatorilor având probleme de vedere. În acest sens, fiecare imagine va trebui însoțită de un text explicativ (vezi secțiunea 5.2.2), eventual având o legătură spre o descriere textuală suplimentară, oferind mai multe detalii. De asemenea, trebuie să ținem seamă că pe măsură ce înaintează în vârstă o persoană își pierde acuitatea vizuală, contrastul dintre culorile de fundal și cele din prim-plan trebuind să fie unul corespunzător. O altă greșală este cea a includerii pe un sit a unor informații textuale redată printr-un conținut grafic (utilizatorul nu va putea să copieze textul pentru a-l folosi în alt context, roboții Web nu vor putea indexa conținutul, iar navigatoarele vocale nu vor putea reda textul „scufundat” în imagini).

Conținutul multimedia

Multimedia reprezintă o combinație de mai multe medii, precum textul, imaginile statice – fotografii, scheme, diagrame –, animațiile, conținutul audio și video. Mediile statice (text, imagini) se mai numesc și *discrete*, iar cele dinamice (animații, audio și video) – *continue*.

Dacă de text și imagini ne-am ocupat în cele de mai sus, în continuare vom discuta despre conținutul sonor, animat și video.

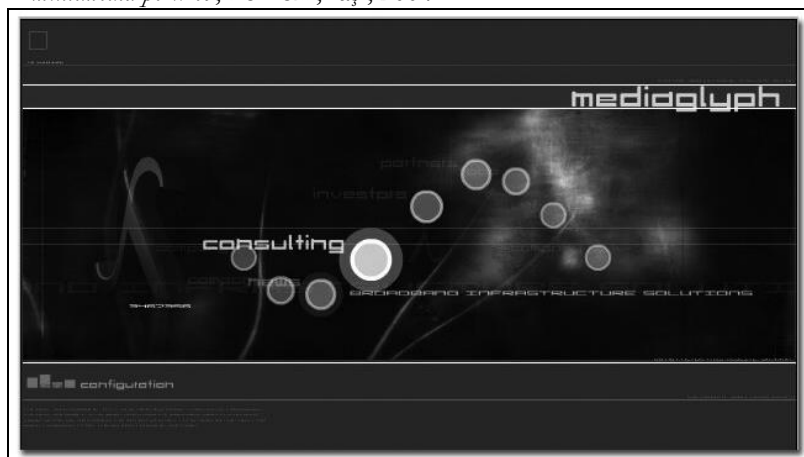
- *Sunetul*. De la bun început trebuie să menționăm că sunetul reprezintă un element deranjant în cadrul unei pagini Web. Deși unele efecte sonore pot fi benefice în anumite situații – în domeniul academic sau al afacerilor –, deseori devin enervante, de exemplu o melodie de fundal rulată *da capo al fine* de nenumărate ori.

O parte dintre formatele audio care pot fi utilizate sunt detaliate în continuare:

- *MIDI (Musical Instrument Digital Interface)* este un format simplu, conținând doar instrucțiuni pentru crearea de sunete, placa audio a calculatorului fiind responsabilă de interpretarea acestora și de generarea efectelor sonore respective. Fișierele MIDI au dimensiuni reduse (de ordinul zecilor de kiloocteți) și vor putea fi folosite, de exemplu, ca fundaluri sonore – de cele mai multe ori, deranjante pentru vizitatori – pentru o pagină Web;
 - *MP3* reprezintă unul dintre cele mai populare formate actuale, variantă restrânsă a standardului video MPEG. Poate fi utilizat pentru stocarea de melodii de dimensiuni apreciabile la calitate destul de bună, folosind însă compresia cu pierderi. Ca și formatul MIDI, este suportat de majoritatea platformelor, existând o multitudine de programe de procesare a acestuia – a se vedea și situl www.mp3.com. Următoare generație a formatului se pare că va fi *MP3 Pro*, oferind o mai bună compresie și posibilități de redare în timp real;
 - *WAV* este un format specific Windows, stocând conținut audio fără nici o compresie, fișierele rezultate fiind voluminoase;
 - *Real Audio* este un format destinat difuzării de conținut audio în timp real (*streaming audio*), fiind folosit mai ales de posturile de radio care emit pe Web. Sunetele vor putea fi percepute concomitent cu încărcarea conținutului și nu după transferul complet al fișierului, așa cum se întâmplă în cazul formatelor menționate anterior. Pentru accesarea fișierelor în format *Real Audio* de cele mai multe ori se apelează la programul gratuit *RealOne Player*, disponibil la adresa www.real.com;
 - *QuickTime*, format specific Apple, este în multe privințe asemănător formatului *Real Audio*. Pentru accesarea acestui tip de fișier este necesară aplicația *QuickTime* – www.apple.com. Navigatoarele actuale includ *plug-in*-ul QuickTime, capabil să interpreteze mai multe tipuri de conținut multimedia: fișiere grafice PICT și TGA, fișiere audio MIDI, AIFF sau QuickTime, prezentări SMIL sau fișiere video;
 - *WMA (Windows Media Audio)*, este un format Microsoft, integrat în produsele Windows Media. Față de alte formate, asigură faptul că melodiile protejate prin copyright nu pot fi publicate (modificate, convertite în alte formate, copiate pe alte medii etc.) ulterior, grație sistemului de management al drepturilor de autor digitale (*DRM – Digital Rights Management*), fiind astfel formatul preferat de multe companii muzicale sau de film).
- *Animațiile*. În special în domenii precum divertismentul interactiv sau comerțul electronic, animațiile sunt folosite cu scopul de a atrage atenția sau de a determina utilizatorii să-și petreacă timpul pe un sit.

Printre metodele cele mai uzitate de a include conținut animat în cadrul paginilor Web se pot enumera:

- *fișierele GIF animate* – folosite mai ales în cadrul ornamentațiilor sau afișelor publicitare, au avantajul că sunt interpretate direct de către navigator. Un dezavantaj este acela că efectele animațiilor sunt reduse, calitatea prezentărilor fiind destul de precară;
- *programele JavaScript* – pot fi utilizate pentru a crea anumite efecte animate, precum texte derulante, meniuri dinamice, succesiuni de imagini, defilarea conținutului unei zone de fereastră etc. Din păcate, versiunile JavaScript suportate sunt dependente de navigator sau de platformă;
- *applet-urile Java* – sunt folosite pentru a obține efecte spectaculoase, cu condiția ca sistemul să includă suport pentru Java. Ca și scripturile JavaScript, necesită cunoștințe de programare;
- *animațiile Flash* – oferă posibilitatea de a realiza efecte sofisticate (grație și limbajului ActionScript), însă din păcate formatul Flash este proprietar, iar filmele Flash tind a folosi la maxim resursele calculatorului gazdă. Pentru vizualizare necesită un *plug-in*, distribuit gratuit de Macromedia – www.macromedia.com. Ca și *applet-urile*, prezentările Flash eronat realizate pot conduce la blocarea navigatorului, la ocuparea resurselor sistemului sau la imposibilitatea de a fi încărcate. Cititorii interesați de tehnologia Flash pot consulta cartea C. Vârlan, *Macromedia Flash. Concepte, exemple și studii de caz*, Polirom, 2004;
- *ilustrațiile SVG* – sunt bazate pe marcatori, limbajul SVG oferind suport și pentru efectuarea de animații simple, mecanism preluat de la SMIL (vezi *infra*);
- *documentele SMIL* – sunt bazate pe marcatori, SMIL (*Synchronized Multimedia Integration Language*) fiind un limbaj XML special conceput pentru realizarea de prezentări sincronizate pe Web. Pentru vizualizare, necesită programe externe (*i.e.* *GrNS* sau *RealPlayer*), iar navigatoarele actuale încă nu oferă suport. O variantă SMIL, denumită XHTML+TIME, este totuși implementată de Internet Explorer. Detalii sunt disponibile în cartea M. Brut, S. Buraga, *Prezentări multimedia pe Web*, Polirom, Iași, 2004.



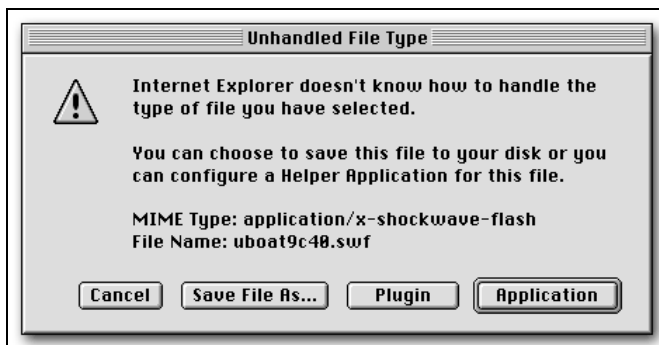
Realizarea în Flash a animației instrumentelor de navigare printr-un sit

- *Conținutul video.* Secvențele video pot fi deosebit de utile în anumite situații, mai ales în cadrul siturilor educaționale sau în intranetul siturilor de firmă.

Ca formate video care se pot utiliza pe Web putem menționa:

- *MPEG (Moving Pictures Experts Group)* este un format video compresat cu pierderi, fiind suportat de toate platformele. Un format concurent, proprietar Microsoft însă, este *ASF (Advanced Systems Format)*;
- *AVI* este un format specific Windows;
- *Real Video* reprezintă un format, similar cu *Real Audio*, pentru difuzarea de conținut video în timp real, fiind utilizat cu precădere de posturile de televiziune pe Web. Necesită aplicația *RealOne Player*;
- *QuickTime* poate fi folosit și în cazul filmelor, fiind originar de pe platforma Macintosh;
- *WMV (Windows Media Video)* este similar formatului WMA descris mai sus, dar poate fi utilizat în contextul video.

Din păcate, din rațiuni de lățime îngustă de bandă, formatele multimedia nu au pătruns foarte mult în spațiul World-Wide Web, navigatoarele actuale neoferind decât un suport limitat pentru un conținut multimedia bogat, de cele mai multe ori prin intermediul extensiilor (*plug-in*-urilor). Astfel, pentru a vizualiza un film MPEG sau o prezentare Flash incluse într-o pagină Web, navigatorul va trebui să ruleze un *plug-in* specific.



Apariția unui mesaj de avertisment în cazul absenței unui *plug-in*

Deseori absența *plug-in*-ului corespunzător unui format neînțeles de navigator poate fi frustrantă. De asemenea, trebuie să avem în vedere faptul că multe dintre formatele multimedia se pot demoda cu ușurință sau pot fi specifice unei platforme particulare.

Înainte de a include conținut multimedia în cadrul paginilor Web trebuie să analizăm așteptările categoriei de vizitatori ai sitului în cauză și să găsim răspunsul la întrebările de mai jos:

- Utilizarea elementelor multimedia va îmbunătăți percepția utilizatorilor asupra mesajului dorit a fi transmis prin intermediul sitului Web?
 - Acest mesaj poate fi transmis eficient și într-un alt mod, fără ajutor multimedia?
- De asemenea, va trebui să luăm în calcul costurile suplimentare – captură și procesare audio/video, achiziționarea echipamentelor și programelor – și efortul

subsidiar depus de utilizator – timp suplimentar pentru încărcarea paginii, procurarea *plug-in*-urilor necesare, cerințe hardware și software. De cele mai multe ori trebuie însă oferită ca alternativă o variantă text a conținutului.

5.2.6 Sfaturi destinate proiectanților

Sugestii generale

Pentru realizarea unui design Web mai bun, vom oferi o serie de sugestii:

- autorii de pagini Web trebuie să aibă în vedere furnizarea unui mecanism de navigare facilă, structurată, prin utilizarea unor legături de explorare și/sau bidirecționale și oferirea de meniuri, arbori de parcurgere a legăturilor sau opțiuni de deplasare secvențială;
- evitarea scrierii unor documente de dimensiuni mari, în care utilizatorul, pentru a parcurge întregul conținut, trebuie să folosească intensiv barele de derulare (*scroll*). Este indicat ca aceste pagini să fie divizate în documente mai mici, fiecare conținând în jur de 500 de cuvinte/pagină. Această împărțire are și avantajul actualizării mai eficiente a conținutului și a parcurgerii totale a documentului de către cei interesați;
- internaționalizarea reprezintă un alt factor important. Autorii pot realiza documente separate pentru fiecare limbă dorită (de exemplu, în cazul nostru, română și engleză) și pot încerca să detecteze, după adresa clientului Web, care ar putea fi localizarea sa (în interiorul sau în afara țării). De asemenea, trebuie acordată deosebită atenție corectitudinii gramaticale a textului. Se recomandă ca fiecare document să fie parcurs, înainte de a fi disponibil pe Web, de un filolog;
- trebuie evitată utilizarea a mai mult de trei tipuri de corpuri de literă. Fonturile specifice unor platforme particulare nu vor fi corect sau nu vor putea fi afișate pe alte calculatoare;
- este mult mai ușor de parcurs un document al cărui conținut a fost structurat pe capitole, subcapitole, secțiuni și paragrafe, corect aliniate și indentate, eventual folosind linii orizontale. Folosirea listelor neordonate sau/și ordonate crește gradul de lizibilitate a unei pagini Web.

Liniile lungi de text nu sunt recomandabile, optim fiind un număr de 65-70 de caractere pe o singură linie (nu mai mult de 15-20 de cuvinte/linie). De asemenea, alinierea la dreapta sau centrată, scrierea cu majuscule ori modificări frecvente de culoare ale unui text de dimensiuni mari implică dificultăți de parcurgere;

- utilizarea unor imagini de fundal „încărcate”, (texturi complicate, fotografii), animate sau contrastând violent cu culoarea textului conduce la evitarea parcurgerii conținutului acelei pagini. Nu se recomandă animațiile (texte derulante, fișiere GIF animate, filme Flash sau *applet*-uri Java), imaginile de dimensiuni mari, contrastele, fundalurile sonore deranjante;
- informațiile vor trebui reactualizate în mod regulat, verificându-se integritatea tuturor legăturilor (se evită astfel existența așa-numitelor „legături moarte”). Procesul de reactualizare a conținutului trebuie realizat, în medie, trimestrial;
- pentru încărcarea mai rapidă a documentelor XHTML, fiecare element care implică poziționare va avea atașate atributele care să indice navigatorului Web locul în

cadrul ferestrei (pentru imagini și *applet*-uri se vor specifica înălțimea și lățimea, pentru tabele se va furniza lățimea celulelor, se vor utiliza proprietăți CSS de poziționare absolută sau relativă etc.). Tabelele de dimensiuni considerabile nu sunt recomandabile, la fel fișierele (multimedia sau arhive) având lungimi mari, numărul mare de *applet*-uri, controale ActiveX, animații Flash, cadre sau rutine JavaScript;

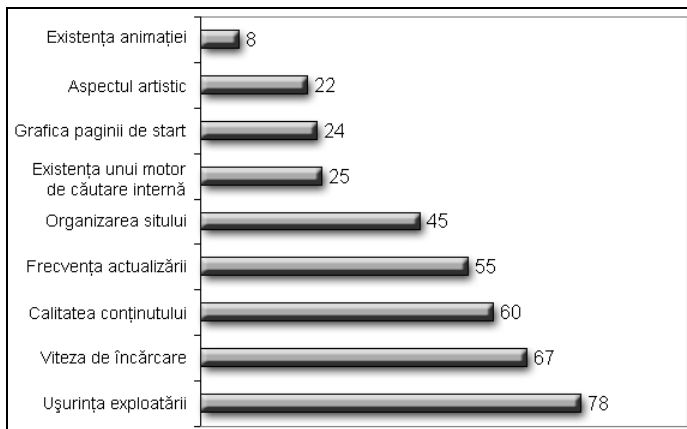
- de preferat ar fi ca întregul sit să fie testat pe mai multe navigatoare, versiuni și platforme. Codul XHTML trebuie scris așa fel încât să nu folosească extensii particulare, nestandardizate sau elemente considerate demodate, dar nici cele de ultimă oră. Trebuie considerată și situația în care documentele pot fi parcurse și de navigatoare text, nu grafice (e.g.: pentru fiecare imagine se va furniza, ca alternativă, o explicație textuală, folosind atributul `alt`). Fiecare ancoră poate avea asociată, cu ajutorul atributului `accesskey`, o tastă (scurtătură) care o activează. De asemenea, tabelele pot avea asociate explicații, date prin intermediul atributului `summary`, iar elementelor XHTML putem să le atașăm titluri explicative folosind atributul `title`. Aceste „trucuri” sunt utile și pentru o indexare mai bună a conținutului de către motoarele de căutare, conducând la îmbunătățirea relevanței sitului Web pentru anumite căutări efectuate de utilizatori.
- pentru reutilizarea stilurilor sau scripturilor și a modificării facile a acestora, este bine ca ele să fie specificate ca fișiere externe, separându-le de conținutul efectiv al documentului. Pentru a asigura independența de navigator, rutinele JavaScript trebuie să fie atent concepute și testate;
- în cadrul paginilor este indicat a se include, în etapele de proiectare și dezvoltare, linii de comentarii pentru explicarea modului de marcare și furnizarea altor detalii utile. De asemenea, fiecare document Web trebuie să aibă precizat un titlu adecvat (prin intermediul elementului `<title>`). Folosind marcatorul `<meta>` pot fi specificate diverse informații referitoare la autorul, cuvintele-cheie, respectiv generatorul automat al documentului etc.;
- se va evita pe cât posibil folosirea cadrelor; conform afirmațiilor lui Jakob Nielsen, o pagină divizată în cadre devine confuză, tipărirea conținutului fiind dificilă;
- fiecărui element multimedia este indicat a i se atașa și un conținut textual alternativ (de exemplu, pentru o conferință transmisă într-un format de tip *stream* trebuie oferită și transcrierea textuală a coloanei sonore);
- formularele Web trebuie judicios concepute și structurate, astfel încât utilizatorii să nu fie nevoiți să completeze un număr mare de câmpuri în cadrul aceleași pagini ori să aibă probleme în detectarea câmpurilor obligatorii. De asemenea, pentru a stabili ordinea corectă de mutare a cursorului la următorul câmp prin acționarea tastei *Tab*, se poate folosi atributul `tabindex` – a se vedea exemplul disponibil pe CD. Orice formular trebuie să aibă un buton de tip *submit*;
- trebuie avută în vedere și credibilitatea sitului Web, printre criteriile de evaluare a acestuia numărându-se:
 - *scopul* – situl trebuie să exprime limpede scopul pentru care a fost construit, aspectele tratate, existența temelor conexe, nivelul de atenție solicitată audienței, actualitatea informațiilor etc.;
 - *conținutul* – situl trebuie să ofere răspunsuri pertinente la diferite întrebări provenite din partea vizitatorilor: „Care este originalitatea informațiilor?”, „Cât de corecte sunt acestea?”, „Care este rata de reactualizare a conținutului?”, „Cât

de bine este formulat acest conținut?” „Care este nivelul de cunoștințe pe care trebuie să-l aibă cititorul pentru a înțelege informațiile puse la dispoziție?”, „Informațiile includ și referințe, iar dacă da cât de exacte sunt?”;

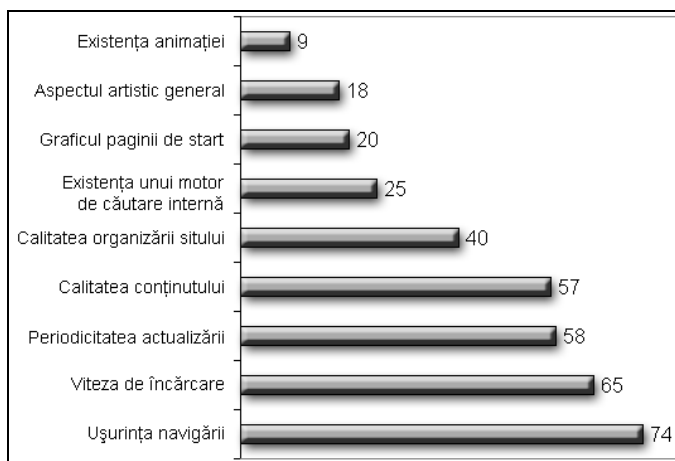
- *forma și accesibilitatea* – situl trebuie să formeze o anumită relație cu vizitatorul, să aibă un conținut grafic/multimedia concludent și în concordanță cu scopul, să organizeze eficient informațiile, oferind posibilități de căutare, să ofere versiuni alternative pentru persoanele cu diferite handicapuri sau provenind din alte țări;
- *costul* – situl trebuie să indice dacă anumite documente sunt accesibile doar cu plată, dacă accesul la ele se realizează prin abonament sau pe baza unei taxe de vizitare; de asemenea, trebuie stipulate restricțiile legate de *copyright*, asigurarea confidențialității și protecția tranzacțiilor.

Conform unui studiu întreprins în anul 2001 la Universitatea Stanford, au fost puse în evidență o serie de atribute care măresc credibilitatea, dintre care se pot enumera ușurința în parcurgere, profesionalismul autorului, încrederea pe care o induce situl, grija față de vizitator. Există și atribute care pot diminua credibilitatea unui sit Web, cele mai importante fiind implicarea comercială și amatorismul;

- nu suntem adepții mesajelor „Această pagină poate fi vizualizată doar cu navigatorul X, având suport pentru Y”, „Sunteți vizitatorul cu numărul N” sau „Votați acest sit în top T”. Siturile Web ar trebuie să fie vizualizate în bune condiții indiferent de navigator – a se vedea și campania www.AnyBrowser.com;
- timpul de încărcare este important sau chiar vital pentru anumite situri, de aceea va trebui să optimizăm încărcarea paginilor, mai ales ale elementelor grafice sau multimedia. Serviciul *Dr. HTML*, printre altele, calculează în câte secunde va fi încărcată o pagină Web, pentru mai multe lățimi de bandă.



*Importanța caracteristicilor unui sit
pentru atragerea utilizatorilor la prima vizită (în procente)*



Factorii care îi determină pe vizitatori să revină pe sit (în procente)

Aspecte legate de cromatică

Dimensiunea cromatică a designului unui sit Web nu trebuie neglijată, fiind cunoscut rolul culorii în ceea ce privește percepția estetică, emoțională, a unui mesaj. Alegerea culorilor utilizate în cadrul interfeței Web se va face în funcție de maniera în care dorim ca vizitatorii să recepteze situl. Culoarele pot induce, după caz, sentimente de relaxare, de stabilitate, de eleganță ori de exuberanță, reprezentând o componentă care nu trebuie neglijată în ceea ce privește *branding-ul on-line*. Modul de percepție a mesajului cromatic depinde de o multitudine de factori, dintre care se pot enumera cei culturali, geografici, psihologici și fiziologici. Găsirea celei mai „bune” combinații de culori poate fi considerată o mixtură de știință, artă, psihologie și percepție umană.

Culoare	Asociere psihologică	Asocieri alternative
roșu	intensitate, pasiune, căldură, violență, avertisment, pericol	fericire (China), moarte (Egipt), aristocrație (Franța), creativitate (India), furie (Japonia)
oranj	încălzire, hrănire	
galben	fericire, atenție, voioșie	naștere/putere (China), succes (India), grație/nobil (Japonia), lășitate (SUA)
verde	natural, creștere, plenitudine, siguranță	paradis (China), criminalitate (Franța), viitor/tinerete (Japonia)
albastru	încredere, stabilitate, loialitate	libertate/pace (Franța), răutate (Japonia), masculinitate (SUA)

maro	soliditate, practic	
alb	puritate, inocență, rigiditate, superioritate	moarte (China, India, Japonia)
negru	formal, autoritate, doliu, întunecare	

*Asociațiile psihologice (în cultura occidentală)
pentru o serie de culori, comparativ cu alte culturi*

Simbolismul cromatic depinde și de domeniul în care este utilizat. Astfel, în USA culoarea albastră are următoarele semnificații diferite:

- pentru personalul din sectorul financiar – calități corporatiste sau siguranță;
- pentru tehnicienii reactoarelor nucleare – apă sau răcire;
- pentru audiența filmelor americane – tandrețe sau conotații licențioase;
- pentru personalul medical – deces.

Culorile reci (de exemplu, albastrul ori violetul) pot fi folosite pentru a demonstra eficiența și munca sau a ilustra situații romantice și tragice, pretându-se mai mult pentru fundaluri, pe când cele calde (roșu, oranj, galben) pot apărea în conjuncție cu situații comice, recreative, inducând activitate sau plăcere.

Pentru paginile conținând un volum mare de informație textuală, cea mai bună soluție este fundal alb pentru text negru. Unele cercetări au relevat faptul că există o ordine descrescătoare de intensitate a contrastelor cromatice pentru text din punctul de vedere al lizibilității de la distanță și al preferinței în procesul de învățare/aprofundare a conținutului acestor pagini Web:

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. negru pe fond galben; | 7. galben pe fond negru; |
| 2. verde pe fond alb; | 8. alb pe fond roșu; |
| 3. roșu pe fond alb; | 9. alb pe fond verde; |
| 4. albastru pe fond alb; | 10. alb pe fond negru; |
| 5. alb pe fond albastru; | 11. roșu pe fond negru; |
| 6. negru pe fond alb; | 12. verde pe fond roșu. |

În elaborarea materialelor de prezentare pe Web, este indicat ca pentru vizualizarea informațiilor esențiale să se utilizeze contraste mai puternice (e.g.: albastru și galben), iar pentru informațiile de conținut, contraste cromatice mai reduse. Trebuie luate în calcul situațiile în care culorile se suprapun ori se juxtapun. Ca și în muzică, mesajele cromatice nu trebuie să fie disonante, ci să asigure armonia. Un sfat care nu trebuie ignorat este acela că în cadrul sitului majoritatea culorilor trebuie să aparțină unei game cromatice, alegându-se în principal o culoare dominantă care va fi folosită în întreg situl.

În ceea ce privește ilustrațiile (grafice, histograme, scheme, hărți), acestea se vor putea pune în evidență prin următoarele combinații cromatice:

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| 1. albastru pe fond alb; | 3. verde pe fond alb; |
| 2. negru pe fond galben; | 4. negru pe fond alb; |

Semnalarea unor elemente importante sau de interes pentru utilizator nu se va realiza exclusiv prin intermediul culorilor, ci și în conjuncție cu alte tehnici (e.g.: text scris diferit,

apariția unui asterisc în dreptul câmpurilor obligatorii ale unui formular Web, modificarea unor proprietăți de stil la plasarea mouse-ului peste acele elemente etc.).

Pentru a testa dacă o pagină poate fi receptată din punct de vedere cromatic de diverse categorii de vizitatori (mai ales de către cei cu diverse handicapuri), se pot folosi programe sau servicii *on-line* disponibile la adresele:

- www.vischeck.com/vischeck/vischeckURL.php;
- www.508compliant.com/tools.htm;
- www.nils.org.au/ais/web/resources/toolbar/.

Utilizarea șabloanelor de proiectare

Pentru a nu reinventa de fiecare dată roata, proiectarea sitului poate fi facilitată de utilizarea șabloanelor (*template*-urilor). Este mult mai ușor și mai rapid a se adăuga noi pagini la sit din moment ce scheletul acestuia este deja construit, grație unui sistem de șabloane care stabilește modul de navigare și aranjamentul general în cadrul fiecărui document. Aspectele principale vizate de un șablon corespunzător conceput sunt cele legate de structura conținutului, de soluțiile de navigare, de cromatică și de stil. În această manieră se asigură și un standard de proiectare și se accelerează procesul de dezvoltare a sitului.

Aplicațiile profesionale de editare a documentelor Web, precum *Macromedia Dreamweaver*, oferă și o serie de șabloane predefinite care pot fi folosite mai ales de către începători. De asemenea, unele servere de aplicații Web pun la dispoziția dezvoltatorilor sisteme de realizare a șabloanelor. Ca exemple putem da *PHP Smarty* și *ASP.NET 2.0*.

Proiectarea Web pentru dispozitive fără fir

În contextul proiectării interfeței-utilizator destinate aplicațiilor rulând pe dispozitive mobile, trebuie respectate o serie de reguli specifice de proiectare, cele mai importante fiind următoarele:

1. *focalizarea asupra activităților de bază ale utilizatorului* – spre deosebire de interfețele Web convenționale, fiecare aplicație (și, implicit, interfață) în parte va trebui să ofere utilizatorilor posibilitatea de a efectua, într-o manieră ergonomică, a operațiunilor de bază – una dintre întrebările-cheie la care trebuie să se răspundă este „Ce realizează în principal utilizatorii 80% din timpul alocat folosirii dispozitivului mobil pentru navigarea pe Web?”;
2. *eliminarea opțiunilor care nu sunt neapărat esențiale* – deoarece caracteristicile dispozitivelor mobile prezintă limitări, aplicațiile vor trebui să implementeze numai un set de bază al funcționalităților, în funcție desigur de tipul sitului (astfel, dacă în urma testelor de utilizabilitate se constată că doar 20% din utilizatori recurg la o funcționalitate, atunci aceasta nu este cu adevărat importantă);
3. *realizarea, încă din primele faze, ale testelor de utilizabilitate a interfeței* – practica demonstrează faptul că, încă din primele etape ale realizării interfeței Web, testele – chiar și cele informale – sunt folositoare (un exemplu ar putea fi cel al modificării poziționării unui câmp de editare al unui formular, atunci când se constată că este „ascuns” frecvent sub brațul superior al utilizatorului, atunci când acesta mănueie *stylus*-ul pe ecran);
4. *interfața se poate inspira din designul siturilor convenționale* – se recomandă utilizarea celor mai bune practici, considerate eficiente în cazul altor tipuri de dispozitive (se

asigură „folosirea” aceluiași modele mentale ale unui utilizator care are deja experiența exploataării interfeței unui sit Web obișnuit);

5. *asigurarea mijloacelor de interacțiune familiare, astfel încât pentru îndeplinirea sarcinilor (task-urilor) schimbările de postură să fie minime* – utilizatorul nu trebuie forțat să folosească mijloacele de interacțiune specifice exclusiv acelui dispozitiv (de exemplu, redactarea unui text pentru a fi trimis prin poșta electronică nu trebuie să recurgă în mod exclusiv la scrierea caracterelor cu ajutorul instrumentului de intrare de tip *stylus*, ci utilizatorul trebuie să poată fi capabil să interacționeze cu aplicația via tastatură ori prin dictare);
6. *poziționarea corectă (judicioasă) a controalelor de interfață* – interacțiunea utilizatorului asupra suprafeței de lucru nu trebuie să ascundă ori să facă inefective controale esențiale ale interfeței; mai ales în cazul dispozitivelor prevăzute cu ecrane tactile poate apărea fenomenul denumit „*hand obstruction*”;
7. *reducerea apariției mesajelor de alertare* – atenția utilizatorului nu trebuie diminuată de la activitatea desfășurată la un moment dat (situațiile de întrerupere a fluxului interacțiunii trebuie să fie cât mai rare).

De asemenea, trebuie adoptate o serie de strategii privitoare la utilizarea textului și graficii. Deoarece rezoluția ecranului nu permite folosirea unor expresii textuale complexe, iar categoria de utilizatori ai unor astfel de dispozitive este cea a unor persoane ocupate, dorind acces rapid la informații, se recomandă următoarele:

- folosirea unui ton mai puțin formal – astfel, în loc de un enunț precum „Dispozitivul dumneavoastră nu se poate conecta la serverul Web” („*Your device can not connect to the Web server*”) se poate folosi o expresie precum „Nu mă pot conecta” („*Cannot connect*”);
- eliminarea cuvintelor care nu sunt necesare – mai ales pentru utilizatorii de limbă engleză, se poate recurge la un enunț de genul „*Select the phone settings to use*” („Selectați setările-telefon utilizate”) în detrimentul mesajului „*Select the phone settings that you want to use*” („Selectați setările telefonului pe care doriți să le utilizați”);
- recurgerea la convenții simple privitoare la textele de ajutor – astfel, în loc de o propoziție precum „*On the Software menu, tap Download*” („În cadrul meniului *Software*, acționați *Download*”), se poate adopta forma mai succintă „*Software > Download*”;
- reducerea apariției textului scris îngroșat (*bold*) – mesajele prezentate îngroșat se recomandă a fi utilizate numai pentru titluri;
- lipsa corpurilor de literă oferind italice – aceasta simplifică proiectarea dispozitivelor mobile;
- asigurarea consistenței formatarei textului – se recomandă, de exemplu, ca aplicațiile destinate dispozitivelor *Smartphone* ori *Pocket PC* să recurgă la etichete textuale (*labels*) terminate obligatoriu cu „:”, iar titlurile să nu aibă drept sufix acest caracter;
- alocarea, chiar din faza de prototipizare a interfeței, a spațiilor suplimentare în vederea internaționalizării sitului (de exemplu, dacă în limba engleză se folosește termenul „*prompt*”, în limba germană acesta se traduce prin „*Eingabeaufforderung*”, care are o lungime de trei ori mai mare față de versiunea în limba engleză).

De asemenea, apariția sub-meniurilor de legături trebuie să fie, pe cât posibil, cât mai redusă, iar butoanele (legăturile) multiple nu vor fi aranjate pe o singură linie, pentru a se evita ambiguitățile și greșelile de manipulare din partea utilizatorului.

În cazul dispozitivelor mobile prevăzute cu ecrane având dispunere verticală și orizontală, proiectarea din punct de vedere spațial a interfeței trebuie să se adapteze orientării ecranului (*landscape*, *portrait*, *square*) – un exemplu tipic este cel al proiectării interfeței Web a unei componente de tip calendar.

Studiile de utilizabilitate au demonstrat faptul că unele controale de dimensiuni standard pot frustra utilizatorii, fiind dificil de acționat în contextul folosirii unui ecran senzitiv (*touch screen*) sau a unui *stylus*, în comparație cu utilizarea mouse-ului ori tastaturii în contextul unui calculator convențional. Rezultatul poate fi introducerea imprecisă a datelor, ergonomia interfeței Web având de suferit.

De asemenea, pentru dispozitive *Tablet PC*, se constată că acuratețea localizării cursorului *stylus*-ului este mult inferioară celei a cursorului mouse-ului, deoarece unghiul de vizualizare a cursorului pe ecranul *Tablet PC*-ului este diferit în comparație cu cel al monitoarelor obișnuite. S-au remarcat și dificultăți de navigare la marginile ecranului, recomandarea fiind aceea ca barele de defilare sau diverse meniuri de legături să fie amplasate în mod diferit față de interfețele exploatare de dispozitive de calcul convenționale.

Realizarea efectivă de interfețe Web pentru dispozitive mobile prin folosirea limbajului de marcare WML (*Wireless Markup Language*) poate fi urmărită în capitolul 4 al lucrării S. Buraga (coord.), *Aplicații Web la cheie*, Polirom, Iași, 2003 – detalii la adresa www.infoiasi.ro/~phpapps/.



Acesul via WAP la un sit de comerț electronic folosind WML

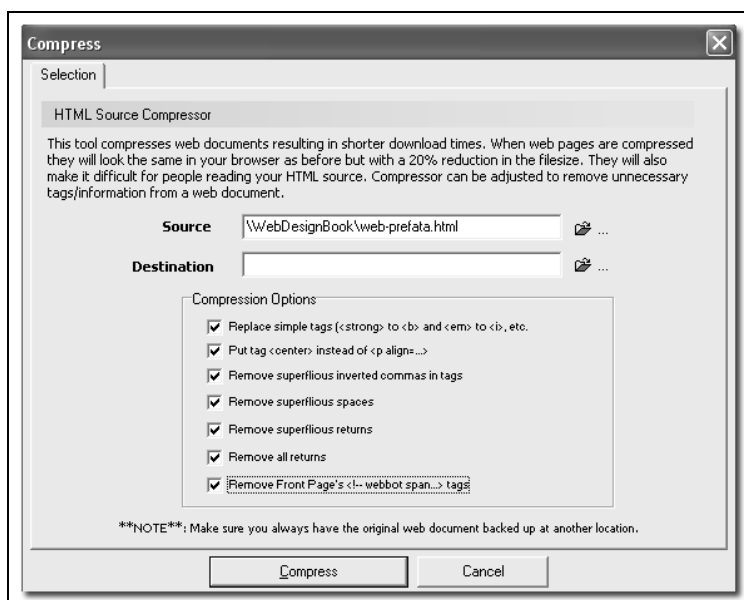
5.2.7 Următorii pași

Verificarea integrității și corectitudinii codului-sursă

După proiectarea și crearea efectivă a sitului, un prim pas este acela de a verifica integritatea legăturilor și corectitudinea codului-sursă al documentelor XHTML și CSS. Pentru aceasta putem apela la diverse utilitare, parte dintre ele menționate în cadrul

capitolului anterior. Astfel, pentru o privire de ansamblu asupra sitului dezvoltat și, în plus, pentru verificarea fiecărei legături se pot folosi *Adobe GoLive*, *Macromedia Dreamweaver*, *NetObjects Fusion* sau *AceHTML* – disponibile sub Windows – sau *SCREEM* – rulând sub Linux. De asemenea, se pot folosi diferite sisteme de management al conținutului sitului.

Corectitudinea codului XHTML se poate realiza apelând la *Tidy* sau la serviciul *on-line* oferit de Consorțiul Web – <http://validator.w3.org>. De asemenea, putem realiza diferite optimizări ale codului, conform celor descrise în secțiunea 4.3 a capitolului al patrulea. Unele programe – precum *Absolute HTML Compressor* – merg și mai departe, ștergând ghilimelele care delimitează valorile atributelor sau *tag*-urile de sfârșit ale unor elemente. Nu recomandăm utilizarea lor, mai ales dacă avem în vedere trecerea de la HTML la standardul XHTML.



Optimizarea codului-sursă (X)HTML realizată de 1st Page 2000

În vederea vizualizării sitului în bune condiții, indiferent de platformă, recomandăm evitarea oricăror extensii particulare și a formatelor grafice proprietare (ca, de exemplu, BMP). Un alt aspect de care trebuie să ținem seama este modul de scriere a numerelor de fișiere. Astfel, sistemul de operare Windows nu face deosebirea între minuscule și majuscule și paginile se vor vizualiza fără probleme, însă o dată transferate pe un server Unix (Linux) trebuie să verificăm dacă numele resurselor au fost specificate corect, platformele Unix făcând deosebirea între literele mici și cele mari (*case-sensitive*). Trebuie, de asemenea, să specificăm corect și separatorii numerelor de directoare, folosind caracterul „/”, conform standardelor actuale.

Siturile găzduite în Statele Unite ale Americii se recomandă a se conforma secțiunii 508 privitoare la accesibilitatea conținutului, urmându-se strategiile prezentate în cadrul acestui capitol ori în capitolul al patrulea.

Optimizarea codului pentru motoarele de căutare

În conjuncție cu cele descrise anterior, în vederea (re)găsirii sitului de către vizitatorii interesați, situl trebuie optimizat pentru a indexat eficient de către motoarele de căutare. Această strategie poartă numele de *SEO* (*Search Engine Optimization*) și reprezintă o tehnică specială care vizează în principal structurarea codului-sursă al documentelor Web, structurarea conținutului și structurarea legăturilor cu alte pagini.

Activitatea de structurare a codului-sursă implică în primul rând verificarea formătărilor corespunzătoare a acestuia (vezi *infra*). Obligatoriu, trebuie incluse meta-date menite a descrie conținutul propriu-zis: marcajul `<meta>` nu trebuie să lipsească, iar tabelele, imaginile, elementele multimedia și legăturile trebuie să aibă conținuturi textuale alternative. De asemenea, se pot atașa meta-date externe (exprimate prin construcții RDF și/sau RSS) via *tag*-ul `<link>`. Nu trebuie folosite elemente considerate învechite (precum `<font>`), cadre (*frame*-uri) sau proprietare (e.g.: `<blink>`, `<marquee>` ori `<nobr>`).

În ceea ce privește structurarea conținutului, în primul rând orice pagină Web trebuie să ofere conținut textual cât mai bogat. Situl trebuie actualizat periodic, frecvent, dar modificările de structură nu trebuie să fie majore în primele luni ale lansării în premieră a sitului pentru ca motoarele de căutare (e.g.: Google) să învețe șablonul de prezentare a datelor. Conținutul poate fi descris de cuvintele-cheie precizate de `<meta>`, criteriile de alegere ale acestora fiind relevanța, densitatea și internaționalizarea. Aceste cuvinte-cheie nu trebuie repetate obsesiv și trebuie să reflecte conținutul propriu-zis, în caz contrar documentul fiind penalizat (gradul de relevanță va fi considerat mai mic). O importanță majoră o are titlul paginii, conform standardului XHTML trebuind fi plasat a prim element al marcatorului `<head>`). Termenii incluși în `<title>` trebuie să apară o singură dată, iar numărul lor nu trebuie să depășească valoarea 10.

Conținutul relevant al documentului este recomandabil să fie plasat în cadrul *tag*-urilor `<h1>` și `<h2>`, iar cuvintele-cheie descrise în `<meta>` trebuie să apară în primele și ultimele paragrafe ale paginii. Vom ține cont și de faptul că unele construcții tabelare (realizate prin intermediul marcatorului `<table>`) pot conduce la o parcurgere nesatisfăcătoare atunci când sunt procesate de către motorul Web, preferându-se utilizarea proprietăților CSS pentru aranjarea informațiilor în cadrul unei pagini. Dacă se folosesc totuși tabele, acestea trebuie să aibă prevăzute anteturi (via `<th>`).

O practică incorectă (detectată de Google, de exemplu) este aceea a ascunderii cuvintelor-cheie (eventual repetate de multe ori) în cadrul documentului prin schimbarea culorii de afișare cu cea a fundalului ori prin utilizarea unor proprietăți CSS de poziționare care să plaseze acest text în afara zonei de afișare a conținutului.

De reținut faptul că unele motoarele de căutare pot avea probleme la indexarea documentelor conținând cod JavaScript inserat direct în XHTML (programele JavaScript pot fi stocate în fișiere separate, separându-se astfel și conținutul de procesare).

Structurarea legăturilor presupune includerea de legături spre alte pagini (ale aceluiași sit ori ale altor situri). De dorit ar fi ca să existe legături spre/de la situri importante având conținut similar cu situl nostru (o tehnică uzuală este cea a interschimbului de *banner*-e publicitare). Structura hipertext creată trebuie verificată frecvent, pentru ca toate legăturile să conducă spre pagini valide. Mulți proiectanți încearcă să trișeze, realizând legături încrucișate între pagini similare – această tehnică poate fi detectată de motoarele de căutare

actuale, situl respectiv fiind penalizat, în ceea ce privește calcularea gradului de relevanță a conținutului.

Printre alte strategii SEO se numără:

- folosirea paginilor „de intrare” sau de tip pod (*doorway/bridge pages*) – în vederea indexării eficiente, se pot crea pagini având un conținut special. Ele nu sunt destinate utilizatorilor umani, ci folosesc tehnici de ghidare a roboților Web spre diverse sectoare ale sitului nostru. Trebuie să ofere vizitatorului posibilități de a „sări” la conținutului propriu-zis, dar nu se recomandă adoptarea unui *refresh* automat prea rapid);
- crearea paginilor „de acoperire” (*page cloaking*) – drept principal scop se vizează oferirea unui conținut diferit în funcție de un anumit criteriu (în acest caz, conținut special pentru roboții de căutare). Motivele primare sunt SEO și securitatea (elementul `<meta>` este făcut disponibil numai pentru motoarele de căutare și nu pentru vizitatorii umani). O astfel de pagină pune la dispoziție un conținut special, optimizat în vederea indexării și creșterii relevanței paginii, pe baza cererilor provenite din partea unui client Web. Programul care realizează aceasta se mai numește și *cloaking script*, putând uneori redirecționa robotul către o pagină de tip *doorway*;
- prezentarea „estetică” a URI-urilor – unele motoare de căutare fac distincția dintre conținutul static și cel dinamic pe baza URI-urilor (se detectează, de exemplu, dacă apar caracterele „?” și „&” indicând existența componentei *query_string* într-o adresă: page.php?var=sda43522a12&var2=643fad2ff). Indexarea conținutului dinamic se realizează mult mai lent ori într-o manieră limitată. Se recomandă ca numărul variabilelor pasate via GET să nu fie mai mare de 3, iar numele acestora să aibă o anumită semnificație. De asemenea, trebuie evitate numerele unice de sesiune din URI-uri (roboții rejectează *cookie*-urile), aceasta realizându-se printr-o configurare judicioasă a serverului Web ori a serverului de aplicații. De exemplu, se poate activa rescrierea URI-urilor (utilizarea modulului *mod_rewrite* la Apache) ori se poate inhiba transferul identificatorului de sesiune via URI (la PHP, prin `php_flagsession.use_trans_sidoff`). Astfel, URI-urile dinamice pot fi mascate: www.infoiasi.ro/cursuri/web.html pare static, dar în realitate este www.infoiasi.ro/cursuri.php?curs=web);
- evitarea paginilor de eroare 404 – așa cum am mai menționat, orice pagină de eroare trebuie convertită într-o pagină folositoare omului/robotului, putând cuprinde harta sitului sau o listă cu legături spre cele mai relevante pagini ale sitului. Acest lucru se realizează prin configurarea serverului Web, utilizându-se facilitățile de definire a unor pagini speciale de eroare;
- recurgerea la „trucuri” dependente de motorul de căutare – se pot, în plus, exploata caracteristicile speciale ale unor motoare. De exemplu, Google și Inktomi efectuează o indexare în adâncime (*deep crawl*), deci vor prefera o structură hipertext mai densă a sitului. A se revedea și cele prezentate în secțiunea 2.1.2 a celui de-al doilea capitol al lucrării de față.

Publicarea sitului

Următoarea etapă o reprezintă publicarea sitului. Soluțiile pot fi următoarele:

- *Publicarea pe un server dedicat.* Dacă situl este al unei organizații care poate să-și permită să aibă un server Web propriu sau este al unei persoane având acces la serverul unei astfel de organizații (e.g.: un student al unei facultăți sau un angajat al unei corporații), atunci acest pas presupune transferul tuturor fișierelor care compun situl pe mașina pe care rulează serverul Web. În primul rând trebuie ales serverul adecvat, ținând cont de factori precum performanța, siguranța, fiabilitatea, costul și platforma.

De cele mai multe ori se poate recurge la funcționalitățile oferite de serverul *Apache* care pune la dispoziție suport pentru scripturi *CGI* (*Common Gateway Interface*) concepute în diverse limbaje ca *bash*, *Perl* sau *C/C++*, pentru servere de aplicații precum *PHP*, pentru servlet-uri *Java* și pentru criptarea legăturilor via *OpenSSL*. Arhitectura modulară permite extinderi ulterioare, aducând funcționalități adiționale. Un atu este și faptul că serverul este disponibil gratuit pentru mai multe platforme.

Drept soluții comerciale se pot enumera *IIS* (*Internet Information Services*) – disponibil în cadrul distribuțiilor de *Windows NT/2000/XP* și incluzând și un server de *FTP* –, *Personal Web Server* – oferit în cadrul distribuțiilor de *Windows 9x* –, *Netscape Enterprise Server* sau *Sun Web Server*.

Pentru *Apache*, implicit situl principal va fi localizat – în mod uzual – în directorul `/var/www/html/` sau `/home/httpd/html/` (în cazul unei platforme *Unix/Linux*) ori `\Program Files\Apache\htdocs\` (pentru un sistem *Windows*). Pagina de start a sitului va trebui denumită `index.html`. Dacă avem create conturi pe mașina pe care rulează *Apache*, implicit se consideră că situl personal al fiecărui utilizator va fi amplasat în directorul *home* al acestuia, într-un subdirector denumit `public_html` sau `html`. Astfel, dacă utilizatorul *stanasa* dorește să-și publice situl pe mașina *thor.infoiasi.ro* (cu *alias*-ul *www*), va transfera – via *FTP* – toate resursele sitului în directorul `/home/stanasa/public_html/`. Transferul de fișiere se poate realiza cu un client *FTP* precum *ftp*, *Total Commander* sau chiar utilizând navigatorul preferat (pentru a asigura un grad mai mare de securitate, se poate recurge la un transfer sigur prin utilizarea unor programe ca *scp* ori *Winscp*). Am presupus, desigur, că directorul *home* este `/home/stanasa/`. Putem testa apoi dacă situl este operațional introducând adresa `http://www.infoiasi.ro/~stanasa/`. Nu trebuie uitată setarea drepturilor corespunzătoare de citire pentru fișiere și de execuție pentru directoare. Pentru mai multe amănunte, a se vedea cartea S. Buraga *et al.*, *Programare Web în bash și Perl*, Editura Polirom, Iași, 2002.

În cazul *IIS*, situl principal este localizat în directorul `\InetPub\wwwroot\`, iar pagina de start are numele `default.htm`. Și în această situație trebuie stabilite permisiunile de acces corespunzătoare.

Nu trebuie uitate soluționările problemelor de securitate, de asigurare a unei disponibilități permanente a informațiilor, de implementare a unor servicii de distribuire în timp real a conținutului, în funcție de cerințele sitului.

Astfel, scripturile trebuie atent testate, iar fișierele de jurnal ale serverului Web trebuie monitorizate în permanență. În multe situații se impun utilizarea unui *firewall* și criptarea legăturilor. Pentru asigurarea unei funcționări optime, permanente, chiar și în perioadele de vârf ale accesului la sit, se vor folosi servere Web multiple,

menite a echilibra încărcarea (*load balancing*) – ca exemple de sisteme de acest gen putem enumera *Alteon WebSystems*, *Cisco LocalDirector* și *F5 BIG/ip*, din păcate costisitoare – sau tehnologii bazate pe *clustering* – i.e. *Linux*, *Novell Cluster Services*, *Sun Cluster* și *Windows 2003 Server*. Dacă situl necesită distribuții de informații în timp real – de exemplu, multimedia sau software – putem adopta o soluție bazată pe servere de tip *cache* care să stocheze documente statice, meniuri sau imagini – e.g.: *CacheFlow*, *InfoLibria* sau *Squid* – ori una implementând servicii de distribuție – precum *Akamai* și *Digital Island*.

- *Apelarea la un furnizor de găzduire Web*. În acest caz, situl va fi localizat la distanță, pe o mașină pusă la dispoziție de gazda sitului Web. Acest proces se mai numește și *găzduire* (*hosting*). În funcție de buget și de cerințele sitului, putem recurge la un furnizor local sau unul internațional. Trebuie să avem în vedere, printre altele, sistemul de plată, suportul tehnic și lățimea de bandă oferită. Deseori, rolul de furnizor de servicii de găzduire Web este asumat chiar de furnizorul de servicii Internet.

- Plata se efectuează frecvent prin intermediul cărții de credit, dar uneori se acceptă și alte forme de plată, cum ar fi cecurile internaționale sau transferul bancar.

Menționăm faptul că există numeroase servicii de găzduire gratuită, însă inconvenientul este reprezentat de reclamele impuse și de spațiul limitat de stocare (maxim 20 MB). Multe astfel de servicii oferă și instrumentele necesare conceperii de pagini Web fără pretenții, cu minime cunoștințe de (X)HTML, plus posibilitatea de a iniția forumuri de discuții. Găzduirea gratuită se pretează mai ales pentru situri personale sau ale unor grupuri restrânse.

Ca exemple de servicii internaționale de găzduire gratuită se pot menționa *Homestead* – www.homestead.com, *Geocities* – www.geocities.com sau *Xoom* – www.xoom.com. În România se pot folosi, printre altele: *As* – www.as.ro, *Go* – www.go.ro și *Home* – www.home.ro.

- Suportul tehnic nu trebuie deloc neglijat. Mai ales în cazul siturilor de comerț electronic, este necesară existența suportului pentru scripturi CGI concepute în limbaje precum C/C++ sau Perl, diverse servere de aplicații (e.g.: ASP/ASP.NET, PHP, JSP) și servere de baze de date (i.e. MySQL ori PostgreSQL). De asemenea, trebuie verificat dacă se oferă suport pentru directivele *SSI* (*Server Side Includes*), pentru conectivitatea cu bazele de date via ODBC sau JDBC, pentru servicii .NET sau procesarea documentelor XML, pentru generarea diferitelor tipuri de conținut (precum PDF) etc. Un alt aspect important este numărul de cereri/secundă ce pot fi deservite concomitent. Unii furnizori de găzduire Web pot oferi servicii integrate pentru situri de comerț electronic (i.e. implementarea coșului de cumpărături, procesarea tranzacțiilor, crearea profilului utilizatorilor etc.).

De asemenea, pot surveni diverse probleme tehnice în cursul procesului de găzduire a sitului (e.g.: incompatibilități între platformă și scripturile dezvoltate) sau pot apărea disfuncționalități pe parcurs. Este, așadar, foarte important ca acestea să fie remediate cât mai rapid. Orice întârziere conduce la pierderi de trafic sau de clienți. Suportul tehnic asigurat permanent este un criteriu important, iar dacă suportul tehnic nu este continuu, atunci trebuie să luăm în

calcul diferențele de fus orar. Eventualele probleme de comunicare cu furnizorul de servicii de găzduire Web pot fi evitate dacă ne asigurăm că angajații care se ocupă de administrarea sitului posedă cunoștințe solide de limbă engleză.

- Al treilea aspect important este lățimea de bandă (numărul de octeți transmiși simultan via o conexiune Internet). Multe state își dezvoltă rapid infrastructura astfel încât să poată corespunde exigențelor impuse de evoluția tehnologiilor Internet, însă se constată că performanța cea mai ridicată se înregistrează în Statele Unite. În unele situații va trebui să apelăm la un furnizor internațional, dar înainte de a face acest pas trebuie să comparăm caracteristicile echipamentelor, serverelor și serviciilor oferite de un furnizor local cu cele ale unui localizat în alt stat. În situația în care am ales o găzduire în afara țării, va trebui să ne punem la punct cu legislația internațională pentru a evita posibilele probleme ulterioare.

De reținut faptul că putem asocia sitului creat o *pictogramă de identificare* a acestuia. Acest lucru se realizează prin intermediul unui fișier [favicon.ico](#), stocat în rădăcina sitului. În fapt, acest fișier trebuie memorat în formatul utilizat de pictogramele Windows. Imaginea stocată poate avea o adâncime de culoare de până la 8 biți, dimensiunile cel mai frecvent folosite fiind 16×16 sau 32×32 de pixeli. Prin utilizarea unui astfel de fișier, vom avea posibilitatea să promovăm mai bine situl, pictograma apărând în bara de adrese și în lista de pagini favorite (semnele de carte), pentru majoritatea navigatoarelor actuale – Firefox, Internet Explorer sau Konqueror. Pentru crearea unui fișier [favicon.ico](#) putem recurge la un program precum IrfanView care este capabil să salveze în format [.ico](#) orice alt fișier grafic (e.g.: GIF sau PNG). Exemple de asociere a unei pictograme pentru un sit Web sunt disponibile pe CD-ul însoțind această lucrare.

Alegerea domeniului

Desigur, în situația în care situl Web este găzduit pe un server extern va trebui să stabilim un nume de domeniu pentru sit. Unii furnizori de găzduire Web dau posibilitatea alegerii unui subdomeniu virtual alocat sitului, de forma [sit.furnizor.ro](#) (i.e. [www.situl-meu.go.ro](#)). Alții oferă pentru sit o adresă de genul [www.furnizor.ro/sit](#) (e.g.: [www.geocities.com/situl-meu](#)).

Dacă adresa sitului este prea lungă se poate recurge la o stratagemă oferită de unele servicii – gratuite sau nu – de *redirecționare Web*. Astfel, putem folosi adrese de genul [surf.to/sit](#) sau [come.to/sit](#) (domeniul [.to](#) aparține statului Tonga) care în fapt nu includ decât o legătură spre adresa reală a sitului. Mai pot fi utilizate domenii precum [.tv](#) pentru posturi de televiziune (acest domeniu aparține statului Tuvalu), [.fm](#) pentru stațiile de radio FM (domeniul fiind al Statelor Federale ale Microneziei) sau [.am](#) în forma [i.am/smart](#) (domeniul este sub controlul statului Armenia). De asemenea, și unele domenii [.ro](#) sunt alocate unor situri comerciale coreene, deoarece termenul „ro” în limba coreeană se traduce prin „stradă”.

De multe ori, mai ales în cazul unui sit cu profil comercial, trebuie găsit un nume de domeniu reprezentativ, subdomeniu direct al unui domeniu primar: [www.sit.ro](#) sau [www.sit.com](#).

Alegerea numelui de domeniu trebuie realizată cu atenție, reflectând în primul rând numele organizației sau persoanei care îl va folosi. Va trebui verificată existența mărcilor înregistrate sau celebre, atât pe plan local, cât și pe plan mondial. Desigur, aceste mărci nu vor putea fi folosite ca nume de domeniu. Trebuie, desigur, să verificăm și dacă numele ales nu este deja alocat.

Pasul următor este înregistrarea numelui de domeniu. În România aceasta se realizează la RNC (*Refeana Națională de Calculatoare din România*) – a se vedea și subcapitolul 3 al primului capitol). O strategie bună este înregistrarea și a unui număr de nume de domenii *anti-domeniul_ales*, astfel încât acestea să nu poate fi utilizate ulterior.

Promovarea

Din moment ce situl este operațional, putem anunța apariția lui. Strategiile uzuale sunt următoarele (a se vedea și secțiunea 3.6.2 a capitolului al treilea):

- alăturarea adresei sitului de numele companiei; astfel, orice apariție în mass-media a numelui companiei sau organizației va fi însoțită și de adresa sitului Web;
- schimbul de *banner*-e publicitare cu situri similare;
- înregistrarea la motoare de căutare, eventual folosind servicii precum *AddMe* – www.addme.com sau *Fast Submit* – <http://www.evrsoft.com/fastsubmit/>;
- realizarea de anunțuri publicitare, în care să se menționeze apariția sitului, distribuite către toți clienții, furnizorii, cunoscuții etc.;
- inițierea unor campanii publicitare convenționale (de exemplu, expunere de *banner*-e pe mijloacele de transport în comun, realizarea de obiecte – tricouri, stilouri, calendare – promoționale, plasarea de afișe și așa mai departe).

Trebuie să evităm ca situl să conțină pagini care să menționeze că sunt încă în construcție („*Under construction*”) sau să includă legături eronate.

Menținerea (administrarea)

Din moment ce situl a fost lansat și promovat, acesta va începe să fie vizitat. Succesul pe termen lung al sitului rezidă în atragerea vizitatorilor și în constituirea unei comunități de utilizatori. În acest sens, este imperios necesar să fie avute în vedere:

- oferirea de informații „gratuite” – de exemplu, un sit de comerț electronic poate pune la dispoziție documentații privind tehnologiile folosite, un portal poate oferi posibilitatea deschiderii unui cont de poștă electronică sau de înscriere la un serviciu de noutăți;
- personalizarea conținutului – vizitatorul trebuie să aibă posibilitatea de a stabili modul de interacțiune cu situl;
- asigurarea unui bun suport tehnic atât în manieră *on-line*, cât și *off-line*; mesajele trimise de vizitatori trebuie procesate, iar unele întrebări frecvente pot fi incluse în pagina FAQ;
- anticiparea dorințelor clienților – de exemplu, afișarea pe sit cu 3-4 săptămâni înainte de sărbătorile de iarnă a unor mesaje de felicitare sau a unor legături spre servicii de trimitere de ilustrate de sezon etc.;
- oferirea de informații „la zi”, actualizate periodic;

- realizarea de traduceri ale conținutului în diverse limbi de circulație mondială (a se vedea, de exemplu, serviciul www.google.ro destinat publicului român).

Nu trebuie pierdut din vedere nici managementul imaginii companiei prin intermediul sitului Web. Acest lucru se realizează prin analizarea fișierelor de jurnalizare a accesului – de exemplu, folosindu-se programul *awstats* în cazul Apache –, prin construirea profilului utilizatorului, prin diverse măsurători privind popularitatea sitului. La adresa <http://www.jimtools.com/link.html> există diverse utilitare care pot fi folosite în acest sens. Popularitatea este dată de numărul de accesări ale paginilor, de viteza de încărcare a paginii de start sau a altor pagini ale sitului, de durata vizitei unui utilizator, de numărul de vizite dintr-o zi, de numărul de afișe publicitare vizualizate, respectiv activate.

Traficul poate fi măsurat prin înscrierea sitului la servicii de genul *Statistici.ro* sau *Trafic.ro*.

Pentru siturile cu profil *e-business*, menținerea presupune și realizarea următoarelor etape:

- *Gestiunea cunoștințelor*. O analiză profundă a informațiilor vehiculate pe sit este condiția *sine qua non* de a cunoaște situația afacerii în ansamblu. Această *e-analiză* constă din instrumente și tehnologii capabile să genereze diverse tipuri de rapoarte privind anumite aspecte ale afacerii. Aplicațiile se bazează deseori pe tehnologia de procesare analitică *on-line OLAP* (*On-Line Analytical Processing*) și constau din motoare de raportare, generatoare de rapoarte, unelte de interogare ad-hoc și sisteme de gestiune a depozitelor de date (*data warehouse*). Ca exemple de aplicații dedicate acestui scop se pot enumera *Impromptu* sau *Web Intelligence*, unele oferind și posibilități de publicare pe Web a rapoartelor – ca de exemplu, *PowerPlay Web*.

Pentru gestiunea fluxului de documente și a poștei electronice se pot utiliza aplicații precum *Documentum*, *WorkSmart* ori *DocsFusion*. De asemenea se poate recurge la utilitare pentru sortarea și arhivarea pe categorii sau pentru căutarea avansată a mesajelor de poștă electronică.

- *Managementul relațiilor cu clienții*. După cum am văzut, pentru succesul pe Web al afacerilor trebuie abordată o strategie de marketing *1-la-1*, focalizată pe clientul individual. Aceasta însă diferă de la o companie la alta. Departamentele firmei pot interacționa cu clienții folosind diverse aplicații pentru managementul informațiilor privitoare la clienți. Multe dintre aceste informații sunt introduse de cumpărători prin intermediul formularelor electronice disponibile pe sit. Trebuie să includem o pagină descriind termenii de păstrare a confidențialității acestor date.

Ca aplicații specializate se pot enumera *GoldMine FrontOffice* sau *Clarify*.

Managementul computerizat al relațiilor cu clienții (CRM – *Client Relationship Management*) presupune instruirea angajaților și o bună comunicare între aceștia. Astfel, de multe ori se adoptă servicii personalizate pentru diverse departamente, funcționând în intranet via portaluri de întreprindere – a se vedea secțiunea 2.1.4 a capitolului 2.

Cele mai sofisticate sisteme de management al relațiilor cu clienții includ și aplicații pentru planificarea resurselor întreprinderii (ERP – *Enterprise Resource Planning*). Dintre acestea se pot menționa *Baan*, *Oracle eBusiness Suite*, *PeopleTools*, *SAP*, *ScopusWorks* sau *Vantive*. Unele dintre aceste sisteme se pot utiliza în manieră *on-line*, direct pe Web.

- *Asistența.* Pentru asigurarea asistenței, multe situri permit comunicarea *on-line*, în timp real, prin intermediul mai multor mijloace (e.g.: poșta electronică, expedierii automate de documente, forumuri de discuții, teleconferințe etc.). Aceste servicii pot fi realizate cu ușurință apelând la produse software sau situri Web specializate. Ca exemple se pot enumera *LivePerson* – www.liveperson.com, *Lipstream* – www.lipstream.com, *Net2Phone* – www.net2phone.com. O soluție integrată este reprezentată de aplicația *eGain*.
- *Colaborarea.* În cele mai multe situații, planificarea unei colaborări directe și eficiente între angajații unei companii se dovedește dificilă. Există mai multe soluții informatice dedicate colaborării electronice, reunite sub denumirile de *groupware* sau *teammware*, funcționând în cadrul intranetului unei organizații. Ca exemplu se poate da *HotOffice* – un serviciu de colaborare bazat pe Web, disponibil la adresa www.hotoffice.com. În fapt este constituit un așa-numit birou virtual care să permită colaborarea cu ajutorul unui set de aplicații specializate, capabile de a partaja informațiile firmei și de a permite controlul asupra modificărilor concurente ale documentelor. În plus, se pot oferi calendare de grup și personale, camere virtuale de discuții în grup, mesagerie electronică privată etc. Există, de asemenea, și aplicații dedicate, precum *Lotus Notes* sau *Microsoft Exchange Server*. În cazul în care colaborarea se desfășoară între personalul mai multor organizații se vor adopta soluții bazate pe extranet, ca de exemplu *Agillion* sau *eRoom*.
- *Integrarea aplicațiilor.* O companie de dimensiuni considerabile poate integra diverse aplicații complexe, deseori disparate, într-un sistem coerent care să permită comunicațiile între aplicații via un format independent bazat pe XML. Un sistem de integrare a aplicațiilor dintr-o întreprindere (*EAI* – *Enterprise Application Integration*) va oferi o serie de servicii generice pentru administrarea securității, a protocolurilor de comunicare între aplicațiile existente, a conversiei datelor din formate particulare în vederea vehiculării acestora în intranet, extranet sau direct în Internet, pe Web. În prezent, se constată că familia de limbaje XML devine liantul sistemelor integrate, schimburile de date *business-to-business* efectuându-se prin intermediul unor protocoale bazate pe XML, cum ar fi *SOAP* (*Simple Object Access Protocol*). Ca platforme software permițând exploatarea unor sisteme performante de integrare a aplicațiilor se pot menționa *Enterprise JavaBeans* bazat pe Java 2 Enterprise Edition și *Microsoft .NET* având la bază limbajul C#. Prin intermediul unor servicii Web, integrarea aplicațiilor se va putea desfășura mult mai facil și mai flexibil.

În vederea facilitării administrării unui sit de comerț electronic se vor lua în calcul:

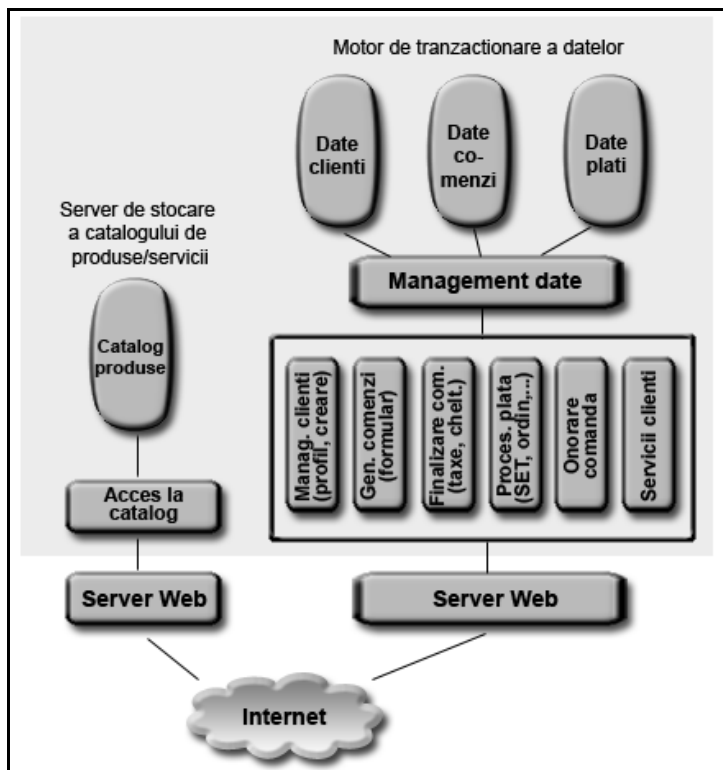
- actualizarea informațiilor în timp real;
- evitarea erorilor de tehnoredactare (mai ales în ceea ce privește prețurile produselor/serviciilor);
- aplicarea unor șabloane de afișare a datelor;
- oferirea de cataloage de produse/servicii;
- posibilitatea administrării *on-line*, de la distanță.

Mai mult, trebuie să ne asigurăm că bazele de date sunt consistente și sigure, interfața cu aplicația este judicios concepută, sunt asigurate metode multiple de plată, raportarea erorilor se realizează în mod transparent pentru vizitator și pe sit sunt stipulate toate informațiile privitoare la termenii și condițiile de utilizare/cumpărare a bunurilor, eventual

fiind furnizate și alte detalii referitoare la taxele suplimentare percepute și modurile de livrare.

De asemenea, trebuie avută în vedere construirea unui sit alternativ, denumit și *dark-site*, care să fie disponibil în situații de criză precum recuperarea după dezastru a organizației (e.g.: pierderi financiare, campanie negativă desfășurată de adversari, diverse catastrofe care au afectat firma, deteriorarea sitului de către *cracker*-i etc.). În aceste situații, termenul-cheie trebuie să fie *promptitudinea*. De exemplu, în urma unui accident al unui avion aparținând unei companii de transport aerian este de neconceput ca pe situl Web al acesteia să nu apară informații privitoare la acest nedorit eveniment. La fel, dacă situl este alterat ori distrus de persoane răuvoitoare (*crack-eri*), acesta trebuie rapid înlocuit cu varianta de rezervă.

Rezumând, modalitățile de implementare efectivă a aplicației trebuie să ia în considerație și cele explicate în capitolul 3 și, de asemenea, să aibă în vedere strategiile de planificare a implementării. Un aspect important este cel al realizării efective a componentelor software în cadrul companiei (*in-house*) ori apelând la servicii externe (*outsourc*e).



Arhitectura funcțională conceptuală a unei aplicații Web de comerț electronic

Opțiunile legate de implementare sunt sintetizate de următorul tabel – alte detalii, în special tehnice, sunt disponibile în volumele S. Buraga (coord.), *Aplicații Web la cheie. Studii de caz implementate în PHP*, Polirom, Iași, 2003, S. Buraga (coord.), *Situri Web la cheie. Soluții*

profesionale de implementare, Polirom, Iași, 2004 și Ș. Tanasă, C. Olaru, *Dezvoltarea aplicațiilor Web folosind Java*, Polirom, Iași, 2005.

	În cadrul companiei (<i>in-house</i>)	Servicii externe (<i>outsourcing</i>)
Proiectarea aplicației	Departamentele de marketing și IT	Consultanța de afaceri (<i>business consulting</i>)
Dezvoltarea de software	Dezvoltarea proprie a aplicației	Achiziționarea de software <i>off-the-shelf</i>
Dezvoltarea conținutului	Departamentul de marketing	Companiile de proiectare și dezvoltare Web
Găzduirea și exploatarea	Departamentul IT	Ofertantul de servicii Internet (ISP)
Serviciile de tranzacționare (comenzi, plăți,...)	Departamentul IT	Ofertantul de servicii de comerț (<i>commerce service provider</i>)
Serviciile de promovare a afacerii	Departamentul de marketing	Ofertantul de servicii de imagine (<i>branding and advertising service provider</i>)

Opțiuni de implementare a unei aplicații e-business

Asigurarea securității

În cele mai multe cazuri, un aspect important – dar care este neglijat, din păcate – este cel al asigurării securității sitului. Orice aplicație (în cazul nostru, sit) poate fi victima unui *incident de securitate*, i.e. a unui eveniment apărut în cadrul rețelei, cu implicații asupra securității, provenind din interiorul sau din exteriorul organizației. La momentul creării, multe protocoale Internet (prin care se numără și protocolul HTTP) nu au luat în calcul posibilele vulnerabilități se pot surveni. *Vulnerabilitatea* se referă la slăbiciunea unui sistem hardware și/sau software care permite utilizatorilor neautorizați să aibă acces asupra acestuia. Nici un sistem informatic nu poate fi considerat 100% sigur, iar vulnerabilitățile pot apărea și datorită unei inadecvate administrări.

Principalele cauze ale existenței vulnerabilităților sunt:

- *bug*-urile (erorile) din cadrul programelor (*script*-uri, servere Web, navigatoare etc.), introduse deseori neintenționat;
- ignorarea și/sau nedocumentarea *bug*-urilor deja existente (cunoscute);
- configurarea necorespunzătoare a programelor, serverelor și rețelelor (de exemplu, o configurare precară a serverului Web poate conduce la accesarea unor fișiere ori baze de date conținând informații confidențiale, precum parole, coduri ale cărților de credit etc.);

- lipsa suportului din partea producătorilor de software;
- comoditatea sau necunoașterea problemelor de securitate de către administrator și/sau factorii de conducere ai organizației (un aspect foarte important este cel al educării utilizatorilor, plecând de la vârful piramidei resurselor umane).

Nivelurile de atac pot varia de la unul oportunist (de exemplu, în scop „recreațional”, fără obiective/ținte clar definite) la cel sofisticat (atacatorul are un obiectiv foarte bine conturat și poate poseda cunoștințe tehnice avansate, măsurile de prevedere obișnuite nereprezentând un impediment).

Atacurile se pot încadra în următoarele tipuri:

- accesul-utilizator – atacatorul realizează atacul via un cont de utilizator obișnuit sau având privilegii superioare (de exemplu, află sau ghicește parola unui vizitator și client al unui sit de comerț electronic; dacă acel utilizator era și administratorul sitului, atunci pagubele vor fi mult mai mari); acțiunile pe care le poate întreprinde un atacator în cazul în care a avut succes sunt cele de obținere a unor date importante, de alterare a acestora, de asigurare a accesului ulterior ori de modificare a unor parametri ai sistemului;
- accesul de la distanță – nu necesită acces-utilizator la sistem, atacatorul încercând a realiza refuzuri de servicii (în cazul nostru, ale serverului Web) prin cereri incorecte ori prin trimiterea „în rafală” de solicitări – o astfel de tehnică se numește *DOS (Denial Of Service)*, iar dacă atacurile sunt realizate simultan de pe mai multe mașini asistăm la apariția unui *DDOS (Distributed Denial Of Service)*;
- accesul de la distanță la diverse aplicații – presupune și trimiterea de date invalide aplicațiilor (Web), fără a necesita obținerea unui cont de utilizator. Două categorii principale de atacuri asupra siturilor Web sunt injectările de cod SQL (*SQL injection*) și XSS (*Cross-Site Scripting*). Dacă primul recurge la scrierea unor interogări SQL care să permită afișarea, alterarea ori ștergerea unor informații din bazele de date aferente sitului în cadrul câmpurilor unor formulare sau direct în URI, al doilea constă în „injectarea” în cadrul sistemului, pentru execuție direct în *browser*, a *script*-urilor JavaScript ori VBScript sau a altor tipuri de programe. Aceste atacuri funcționează și în cazul în care se folosește criptarea conexiunilor prin SSL/TLS. Drept exemple de atacuri XSS le menționăm pe acelea în care un sit Web (de exemplu, un forum dedicat consumatorilor unui anumit produs) permite vizitatorilor să trimită marcatori `<img>` (pe care i-am putea considera siguri la prima vedere) via un formular pentru a insera o imagine în cadrul mesajului redactat. Un utilizator rău-intenționat ar putea introduce o construcție de genul `` pentru a executa cod JavaScript (acest cod, de pildă, ar putea redirecționa unii vizitatori către alt sit – al concurenței – ori le-ar putea șterge documentele locale grație facilităților oferite de Internet Explorer de acces la sistemul de fișiere al clientului, cu implicații nefericite asupra reputației sitului).
- inocularea de programe pe calculatorul utilizatorului – prin intermediul *script*-urilor, *plug-in*-urilor ori al componentelor ActiveX, atacatorul poate plasa programe de tip *malware* (virusi, spioni, cai troieni etc.) pe calculatorul clientului, exploatând vulnerabilitățile ori *bug*-urile navigatorului Web. În acest mod, se pot apela programe în mod neautorizat, colecta și/sau distruge resurse, lansa atacuri spre

alte sisteme de calcul, crea uși ascunse (*traps* sau *backdoors*) permițând acces ulterior la calculator ori obținerea unor privilegii etc.

Un posibil atacator poate exploata, de asemenea, configurațiile incorecte sau implicite ale serverelor sau aplicațiilor Web. Pentru aceasta nu trebuie decât să recurgă la un motor de căutare pentru a detecta posibile vulnerabilități. De exemplu, pentru a avea acces la lista fișierelor dintr-un director, vom putea formula interogarea `intitle:index.of "parent directory"`. La fel, putem detecta versiunile unor servere Web prezentând *bug*-uri cunoscute care, cu puțin noroc, nu au fost încă remediate printr-o construcție de genul `"Apache/2.0.52 server at" intitle:index.of` ori `"Microsoft-IIS/5.0 server at"`. O configurare eronată a serverului Web poate oferi accesul la fișierele `.bak` create în urma editării, astfel încât putem vizualiza codul-sursă unui *script* care se execută pe server (de exemplu, un program PHP ori Perl). Acest program poate conține informații privitoare la parolele de acces la baza de date ori la structura tabelelor bazei de date folosite de aplicație. Atacatorul nu trebuie decât să recurgă la `inurl:index.php.bak`.

Acțiuni mai „sofisticate” desfășurate de un *cracker* ar putea fi următoarele:

- încercarea accesării sitului de intranet al unei organizații, unul dintre departamentele de interes putând fi cel al resurselor umane:

```
intitle:intranet inurl:intranet +intext:"human resources"
```

- găsirea de nume de utilizatori:

```
inurl:admin inurl:userlist
```

```
filetype:reg reg intext:"internet account manager"
```

```
filetype:conf inurl:proftpd.conf -sample
```

- „vânarea” de adrese de poștă electronică (ținte pentru *spam* ori folosite în alte scopuri):

```
"@gmail.com" -www.gmail.com
```

```
filetype:mbx mbx intext:Subject
```

```
filetype:pst pst (inbox | contacts | address)
```

```
"e-mail" intitle:"curriculum vitae"
```

```
filetype:xls inurl:contact
```

- căutarea unor aplicații instalate pe diverse mașini (*firewall*-uri, programe de verificat conectivitatea la Internet, aplicații privind topologia rețelelor ori traficul de date într-o rețea etc.) sau a rapoartelor generate de acestea:

```
inurl:error.log filetype:log -cvs
```

```
"Tobias Oetiker" "traffic analysis"
```

```
filetype:vsd vsd -samples -examples
```

- localizarea unor programe de exploatare a vulnerabilităților (*exploit*-urilor):

```
"#include <stdio.h>" exploit usage
```

```
"<% Page Language="C#" inherits
```

- localizarea siturilor care se bazează pe aplicații cunoscute ca fiind vulnerabile:

```
"Powered by A-CART"
```

```
inurl:custva.asp
```

```
"create the Super User" "now by clicking here"
```

```
intitle:"Index of /" modified php.exe
```

```
inurl:"slxWeb.dll"
```

- detectarea paginilor de administrare a sitului:

```
"admin login"
intitle:"Tomcat Server Administration"
intitle:"ColdFusion Administrator Login"
inurl:"webadmin" filetype:nsf
allinurl:"exchange/logon.asp"
intitle:Remote.Desktop.Web.Connection inurl:tsweb
intitle:"ITS System Information" "log on to the SAP System"
```

- găsirea unor instalări implicite ale serverului Web:

```
intitle:"welcome to" intitle:internet IIS
intitle:Test.Page.for.Apache seeing.this.instead
intitle:"default j2ee home page"
```
- căutarea fișierelor temporare (care ar putea conține informații prețioase) existente pe un sit Web:

```
site:domeniu inurl:temp | inurl:tmp | inurl:bak
```

- căutarea unor mesaje de eroare generate de aplicații (ASP.NET, PHP și altele) în vederea obținerii de informații privitoare la configurații, structuri de directoare, nume de utilizatori etc.:

```
intext:"Warning: Failed opening" include_path
"ASP.NET_SessionId" "data source="
```

- localizarea unor dispozitive de rețea (camere Web, copiatoare, imprimante):

```
inurl:indexFrame.shtml Axis
intext:centreware inurl:status
inurl:sts_index.cgi
```

- căutarea de parole (desigur, parolele descoperite vor fi criptate, însă un atacator răbdător le poate sparge, chiar și prin forță brută, apelând la programe specializate):

```
inurl:/db/main.mdb
filetype:htpasswd htpasswd
"Your password is * Remember this for later use"
filetype:pwd service
intitle:"index of" intext:connect.inc
inurl:nuke filetype:sql
```

- localizarea interfețelor către sistemele de baze de date:

```
intitle:"oracle http server index" "Copyright * Oracle"
inurl:main.php phpMyAdmin
"Copyright IBM" "Welcome to Websphere"
filetype:inc intext:mysql_connect
```

- descoperirea unor mesaje de eroare periculoase raportate de serverele de baze de date (aceste informații pot ajuta atacatorul să realizeze injectări de cod SQL):

```
"You have an error in your SQL syntax near"
"SQL command not properly ended"
"supplied argument is not a valid MySQL result resource"
```

Cititorii interesați de mai multe detalii referitoare la acest subiect pot vizita situl

<http://johnny.ihackstuff.com>. Blocarea indexării unor informații sensibile se poate realiza prin configurarea corectă a serverului Web, folosirea fișierului `robots.txt` (vezi capitolul 2), inhibarea creării de arhive ale unor documente la nivelul motorului (via construcția `<meta name="robots" content="noarchive" />`)

și dezactivarea afișării de către Google a detaliilor privitoare la o pagină Web (folosiți `<meta name="googlebot" content="nosnippet" />`). De asemenea, o pagină nedorită poate fi eliminată din baza de date deținută de Google, folosindu-se adresa <http://services.google.com/urlconsole/controller>.

Apare întrebarea „La ce nivel trebuie luate măsuri de securitate?”. Răspunsul este că măsurile de siguranță trebuie luate la oricare nivel, principalele acțiuni fiind inhibarea ascultării mediilor de transmisie, interzicerea accesului fizic la server, instalarea zidurilor de protecție (*firewall*-urilor), criptarea conexiunilor, monitorizarea și actualizarea software-ului (sistem de operare, server Web, server de aplicații, server de baze de date, biblioteci și programe aferente etc.), jurnalizarea accesului, educarea utilizatorilor și adoptarea unor politici generale de securitate.

Elaborarea politicilor de securitate vizează:

- planificarea cerințelor de securitate (se iau în considerație asigurarea confidențialității, integrității și disponibilității datelor, controlului asupra accesului etc.);
- evidențierea riscurilor (se vor realiza scenarii de risc și se vor studia soluțiile care pot fi aplicate în fiecare caz în parte; se va răspunde la întrebări de genul „Cine decide care date sunt considerate importante?”, „Cât de critice sunt datele identificate?”, „Datele vor fi consistente după restaurarea în urma unui incident?”, „Ce pierderi de date vor exista și cum vor putea fi ele recuperate după un atac soldat cu succes?”, „Există un plan eficient de recuperare de după dezastru?”, „Care va fi perioada în care situl nu va fi operațional?” și altele);
- analiza raportului cost-beneficii (trebuie evaluate costurile prevenirii incidentelor de securitate, ale refacerii după dezastru a sitului etc.);
- stabilirea politicilor de securitate (se adoptă atât o politică generală, la nivel național ori organizațional, dar și politici separate pentru diverse domenii protejate; tot aici, se poate recurge la studierea și aplicarea unor standarde și reglementări ori recomandări).

Măsurile luate pot fi tehnice, dar și non-tehnice. Trebuie reținute următoarele principii:

1. atacatorul poate alege cel mai slab punct al sistemului, responsabilitatea noastră fiind cea de a apăra toate aspectele sistemului;
2. ne putem apăra doar împotriva atacurilor cunoscute, dar atacatorul poate exploata vulnerabilități misterioase;
3. persoanele rău-voitoare pot ataca oricând, vigilența trebuind permanent păstrată;
4. atacatorul nu ține cont de legi, reguli, recomandări ori de bunul simț.

Un exemplu de set de măsuri este detaliat în continuare. Se poate impune o politică de gestionare a contului propriu de către utilizator – de exemplu, în cadrul unui magazin virtual – care implică o convenție de generare a numelui de cont (*e.g.*: conturile utilizatorilor obișnuiți vor fi de forma „*nume.prenume*”) și o regulă de alegere și de schimbare a parolei (lungimea minimă a parolei trebuie să fie de 5 caractere și să includă simboluri speciale). De asemenea, utilizatorii pot fi clasificați pe diverse criterii, stabilindu-se clar ce roluri vor avea fiecare, constituindu-se eventual așa-numitele liste de control al accesului – *ACL* (*Access Control List*). Astfel, utilizatorii cu privilegii superioare vor putea realiza modificări asupra listei de produse promoționale oferite în cadrul sitului. Pot fi stabilite și o serie de regulamente de acces la și de exploatare a sitului, consimțite în

prealabil de către utilizatori (așa cum se întâmplă, de pildă, la crearea unui cont de poștă electronică pe un sit precum Gmail). La nivel de organizație, politica de securitate va putea viza stabilirea unor reguli de monitorizare a accesului (*e.g.* scanarea fișierelor de jurnalizare la anumite intervale de timp, ștergerea conturilor utilizatorilor care nu au mai accesat în mod autentificat situl de cel puțin N luni etc.) și a administrării copiilor de siguranță (stabilirea tipurilor de salvări – totale ori parțiale –, alegerea mediilor de stocare, stabilirea duratei păstrării și altele).

Riscuri amenințând o anumită afacere	Exemple
Pierdere financiară cauzată de o fraudă	Transferul neautorizat de fonduri realizat de un atacator intern sau extern
Furtul de informații importante	Obținerea de acces neautorizat la informații confidențiale privitoare la o tehnologie proprietară ori la date strategice referitoare la planul de marketing
Pierderea unei oportunități de afacere datorată nefuncționării unui serviciu	Oprirea pe o perioadă de timp prea lungă a serviciilor <i>on-line</i> oferite, cauzată de atacuri deliberate ori de accidente
Utilizarea neautorizată a resurselor	Exploatarea unor servicii pe care le-a dobândit atacatorul prin intermediul unui acces nelegitim la sistem
Costuri determinate de nesiguranță	Apariția unor costuri suplimentare datorate procedurilor și timpului necesar reabilitării unui sit atacat
Pierderea încrederii sau respectului publicului (clientelei)	Problemele (reale sau doar presupuse) de securitate a sitului conduc la erodarea imaginii companiei

Perspectivă economică ale riscurilor de securitate a siturilor Web

Un alt aspect important este cel referitor la *supraviețuire* care reprezintă capacitatea unui sistem de a-și îndeplini misiunea, în timp util, în pofida atacurilor, defectelor sau accidentelor survenite. Dacă un atac este un eveniment potențial distrugător provocat intenționat de persoane rău-voitoare, un defect este tot un eveniment potențial distrugător cauzat însă de anumite deficiențe ale sistemului sau ale unui factor de care depinde acel sistem (*e.g.*: defecte hardware, *bug-uri* software, erori ale utilizatorilor). Un accident reprezintă un eveniment neprevăzut – de exemplu, un dezastru natural sau o cădere de tensiune.

În mod ideal, sistemul ar trebui să-și ducă până la capăt misiunea chiar dacă unele componente sau părți ale acestuia sunt afectate ori scoase din uz. Sistemul trebuie măcar să sprijine îndeplinirea funcțiilor vitale (*mission-critical*), unul dintre aspectele de care trebuie să

se țină seamă fiind identificarea serviciilor esențiale. De exemplu, în cazul unui sit de comerț electronic, vizitatorul ar trebui să aibă acces la catalogul produselor, chiar dacă modulul de realizare a comenzilor nu este operațional în acel moment. Situl trebuie să fie rezistent la atacuri, pentru aceasta adoptându-se diverse strategii de respingere a atacurilor (validarea obligatorie a datelor provenite de la utilizatori, autentificarea utilizatorilor, utilizarea de *firewall*-uri, protejarea datelor importante prin criptare, acordarea privilegiilor minime etc.). O bună politică de securitate va lua în considerație și recunoașterea atacurilor și a efectelor acestora, aplicându-se tehnici pentru restaurarea informațiilor, limitarea efectelor negative, menținerea/restaurarea serviciilor compromise și altele. De asemenea, trebuie să ne adaptăm la atacuri, recurgând la strategii pentru îmbunătățirea șanselor de supraviețuire, învățând și din greșelile făcute.

O bună practică este cea a efectuării de teste de verificare, vizându-se testarea capacității de deservire a clienților, testarea robusteții și testarea în situații extreme prin intermediul unor scenarii descriind cum un număr de utilizatori virtuali interacționează cu situl Web. Există, de altfel, și instrumente de stresare (*stressing tools*) a serverelor Web ori de simulare a unor tipuri de atacuri. Rezultatele unor astfel de teste pot da informații prețioase în ceea ce privește performanța (e.g.: timpul de răspuns, timpul de generare a conținutului dinamic etc.), scalabilitatea (măsurându-se volumul de memorie ocupată, utilizarea discului, numărul de înregistrări noi apărute în bazele de date și altele), comportarea corectă a programelor (de exemplu, se poate detecta faptul că, din pricina încărcării excesive a sitului, vizitatorii nu mai pot folosi motorul de căutare internă ori codul XHTML al unor pagini dinamice este generat într-un mod necorespunzător). Din multitudinea de aplicații destinate monitorizării și testării siturilor Web menționăm *avstats*, *DataRecon*, *SOAPtest*, *Webalizer* și *WebKing*. Recomandăm și consultarea sitului de la adresa <http://packetstormsecurity.com/>.

Evaluarea gradului de siguranță poate fi realizată atât în cadrul organizației, cât și prin implicarea unei companii externe specializate. Există mai multe metodologii de analiză a riscurilor, dintre care pot fi menționată *DREAD* (*Damage potential, Reproducibility, Exploitability, Affected users, Discoverability*) – calculează potențialul distrugerilor pe care le-ar putea cauza un atacator, gradul de apariție și de succes al unui potențial atac, efortul (timp, expertiză, resurse alocate etc.) care trebuie depus pentru a realiza atacul, numărul de utilizatori afectați și probabilitatea descoperirii unei vulnerabilități de către atacator). Categoriile de riscuri (amenințări) pot fi determinate și prin intermediul unor metodologii precum *OCTAVE* (*Operationally Critical Threat, Asset, and Vulnerability Evaluation*) ori *STRIDE* (*Spoofing identity, Tampering with data, Repudiation, Information disclosure, Denial of service, Elevation of privilege*).

O metodologie standardizată de testare a securității este *OSSTMM* (*Open Source Security Testing Methodology Manual*) – www.osstmm.org –, fiind total independentă de factori comerciali, industriali ori politici. Această metodologie vizează trei aspecte: securitatea operațională (metrică pentru determinarea gradului de securitate a operațiilor efectuate de un sistem), controlul pierderilor (măsoară gradul de prevenire a pierderilor) și cea actuală (starea curentă a efectivității măsurilor de prevenire a vulnerabilităților și a deținerii controlului asupra sistemelor informatice). Prin prisma *OSSTMM*, securitatea trebuie să fie prezentă la nivelul telecomunicațiilor, comunicațiilor fără fir, resurselor rețelelor, personalului și, nu în ultimul rând, la cel fizic.

Comportamentul unei persoane la descoperirea unei vulnerabilități în cadrul unei aplicații poate varia de la a nu întreprinde nimic, a informa utilizatorii ori producătorii ori a exploata această vulnerabilitate. Autorul programului va dori, probabil, să o remedieze sau să dezactiveze componenta (partea) vulnerabilă.

Menționăm că securitatea unei aplicații Web trebuie să ia în considerație arhitectura, logica, codul-sursă și conținutul în ansamblu. Securitatea aplicației Web nu vizează în principal vulnerabilitățile sistemului de operare ori *bug*-urile unor programe auxiliare, ci se concentrează asupra prevenirii, descoperirii și remedierii vulnerabilităților codului propriu (realizat de noi). De cele mai multe, vulnerabilitățile unui sit nu sunt „celebre” precum cele ale unor produse bine-cunoscute, cu toate că ar putea fi vulnerabil la o categorie aparte (precum injectarea de cod SQL). Aceasta are drept consecință faptul că nu vom recepționa buletine de informare privitoare la vulnerabilitățile găsite și că nu ne putem baza pe repararea codului de către producătorul software-ului, din moment ce este scris de către noi înșine (excepție fac aplicațiile externe integrate în cadrul sitului nostru, precum *phpBB* ori *DotNetNuke*). Vulnerabilitățile detectate vor fi prezente pe orice platformă (combinație de sistem de operare, server Web, server de aplicații) și vor fi independente deseori de securitatea sistemului pe care este exploatat situl. Aceste vulnerabilități pot fi ușor exploatare de persoane rău-voitoare, deoarece *firewall*-urile nu filtrează mesajele HTTP, monitorizarea accesărilor este dificilă și rareori realizată efectiv, atacatorii nu trebuie să folosească instrumente software sofisticate pentru a-și atinge scopurile, iar – după cum am văzut mai sus – punctele slabe ale aplicației Web pot fi facil detectate. Principalele tipurile de vulnerabilități sunt problemele de autentificare, managementul sesiunilor, injectarea de *script*-uri ori comenzi SQL și expunerea involuntară – sau în urma unui concurs de împrejurări – a informațiilor delicate (*information disclosure*).

Merită menționat faptul că numai o serie de vulnerabilități pot fi descoperite via interogări asupra motoarelor de căutare, deci cu șanse mai mari de a fi remediate de către noi înșine. Alte vulnerabilități pot apărea în conținutul propriu-zis al sitului. Un atacator poate consulta, de exemplu, fișierul `robots.txt` pentru a detecta ce directoare sunt ascunse de „ochii” roboților de căutare. De asemenea, o persoană rău-voitoare din interiorul organizației poate realiza scanarea fișierelor de jurnalizare sau de configurare. *Cracker*-ii pot avea acces la rapoartele de trafic Web, detectând de exemplu cele mai utilizate segmente ale sitului ori intervalul de timp în care situl este vizitat cel mai des. O sursă de informații o dau comentariile din codul XHTML ori JavaScript (se pot afla date privitoare la directoare și nume de fișiere interesante, referințe la codul executat pe server, la sistemul de șabloane folosit ori la aplicațiile instalate în sistem, la istoricul redactării codului, la diverse informații de contact etc.). Fișierele având extensii incorecte pot conduce la vizualizarea codului-sursă al *script*-urilor destinate a fi invocate pe partea de server.

Soluțiile la aceste probleme sunt:

- redenumirea fișierelor astfel încât toate să aibă extensii corespunzătoare; indicat ar fi ca și documentele XHTML obișnuite să poarte extensii ale fișierelor de tip *script* (`.asp`, `.aspx`, `.jsp`, `.php`);
- eliminarea directoarelor (incluzând cod demonstrativ ori date temporare) și păstrarea doar a fișierelor absolut necesare (se vor șterge fișierele de *backup*, cele temporare, arhivele cu cod etc.);
- „curățarea” comentariilor;

- monitorizarea cu atenție a datelor transmise via *cookie*-uri sau prin intermediul formularelor (o grijă specială trebuie avută în ceea ce privește păstrarea unor date ca valori ale câmpurilor de tip *hidden*).

Mai mult decât atât, un atacator poate scana pachetele de date (cereri și răspunsuri HTTP) în vederea utilizării ori modificării informațiilor vehiculate prin rețea. Informațiile conținute de un URI pot persista în multe zone inaccesibile dezvoltatorului Web, dar prețioase pentru o persoană rău-intenționată (astfel de locuri sunt memoria *cache* și lista adreselor favorite ale *browser*-ului, fișierele de jurnalizare ale *proxy*-ului, *firewall*-ului și serverului Web, rapoartele serviciilor de monitorizare a traficului Web). În acest sens, se recomandă ca datele preluate din formulare să fie transmise prin metoda POST și nu prin GET.

Un alt aspect important este cel al asigurării securității serviciilor Web care necesită integrarea securității aplicațiilor la nivel de întreprindere (*EASI – Enterprise Application Security Integration*), deoarece se poate recurge la tehnologii (soluții) de securitate multiple situate în zone de interes diferite (server Web, componente *middleware*, servere de aplicații/stocare, aplicații convenționale etc.).

Trebuie remarcat faptul că riscurile de securitate nu vizează numai proprietarul sitului, ci și utilizatorul final. Din această perspectivă, un sit vulnerabil, nesigur, poate cauza disconforturi financiare (e.g., utilizatorul poate pierde bani ori informații, fiind victima unei fraude *on-line* realizată de un *cracker*), de performanță (datorită blocării navigatorului din pricina unui program ActiveX malițios, acțiunile utilizatorului sunt încetinite ori făcute inefective, cu consecințe grave – de pildă – în cazul unei licitații efectuate pe Web), psihologice (vizitatorii pot experimenta sentimente de insatisfacție în unele situații), sociale (de exemplu, comunicarea *on-line* cu partenerii de muncă ori de afaceri poate avea de suferit în cazul unui atac) ori de timp (navigarea devine tot mai greoaie ori vizitatorul este deturnat, via XSS, de la situl dorit).

Subiectul securității aplicațiilor Web este unul deosebit de vast, spațiul tipografic și natura lucrării de față nepermițând o prezentare mai amănunțită. Recomandăm cititorilor interesați să consulte referințele bibliografice puse la dispoziție.

Personalul

Din cele menționate mai sus, se observă faptul că procesele de proiectare, implementare, verificare, publicare și menținere a unui sit Web comportă dificultăți. Astfel, pentru aceasta trebuie să se constituie o echipă de persoane având diverse specializări sau să se apeleze la o companie specializată.

În cele ce urmează, vom enumera pentru fiecare etapă a dezvoltării sitului personalul de care avem nevoie:

- *management* – coordonatorul sitului (*site editor*) și managerul de proiect (*project manager*);
- *dezvoltare* – analistul sistemului informatic (*system architect*), coordonatorul departamentului de creație (*creative lead*), analistul sistemului de securitate (*security architect*), dezvoltatorul bazelor de date (*database developer*), dezvoltatorul componentelor din sistem (*component developer*), dezvoltatorul interfeței cu utilizatorul (*user-interface developer*), artiștii grafici (*graphic artists*) și analistul interacțiunilor om-mașină (*human-computer interaction engineer*);

- *programare* – programatorii *script*-urilor pe partea de server (*server-side programmers*), programatorii *script*-urilor pe partea de client (*client-side programmers*), programatorii codului de integrare a datelor/componentelor (*data/component integration programmers*);
- *testare* – coordonatorul echipei de testare (*testing lead*), verificatorii de componente (*component testers*) și verificatorii integrării componentelor în cadrul aplicației (*application integration testers*);
- *operații tehnice asupra serverului Web* – administratorul Web (*Webmaster*), tehnicienii hardware și de rețea (*hardware and network technicians*), administratorii de rețea (*network administrators*), operatorii responsabili cu efectuarea copiilor de siguranță (*backup operators*), administratorii sistemelor de gestiune a bazelor de date (*database administrators*), personalul de monitorizare a activității sistemului (*uptime monitors*), personalul de monitorizare a securității (*security monitors*);
- *marketing* – producătorii și editorii de conținut (*content producers and editors*), specialiștii în *branding* și publicitate (*branding and advertisement experts*) și personalul dedicat marketingului direct (*direct e-marketers*).

5.3 Concluzii?

În cadrul capitolului de față am discutat anumite aspecte ale proiectării siturilor Web, dintre care reamintim organizarea informațiilor, structurarea sitului în ansamblu, analizarea principalelor elemente ale sitului și organizarea instrumentelor de navigare, adoptarea unor strategii de captare a atenției vizitatorilor și de asigurare a consistenței informațiilor.

De asemenea, materialul a prezentat o serie de considerații legate de optimizarea conținutului și de asigurare a securității sitului Web, punând la dispoziție diverse sfaturi utile.

Suntem conștienți că multe alte detalii nu au putut fi analizate, din diverse motive. Credem că unele dintre cele mai bune metode de a aprofunda cele expuse și de a le aplica ulterior în practică este vizitarea și studierea a cât mai multe situri, apoi experimentarea designului Web prin conceperea unui număr cât mai mare de pagini care să constituie punctul de plecare în dezvoltarea unui sit cuprinzător.

Nu ne mai rămâne decât să vă urăm succes!

Comentarii bibliografice

Proiectarea siturilor Web este un proces dificil, multe considerente de ordin estetic și tehnic fiind preluate de pe situl manualului *Web Style Design* – www.info.med.yale.edu – conceput de P. Lynch și S. Horton de la Universitatea Yale. Unele dintre ilustrațiile capitolului de față au fost inspirate din acest manual. Dintre alte lucrări circumscrise acestui domeniu, demne de interes sunt M. Campbell, *Web Design Garage*, Prentice Hall, 2005, M. Gunderloy, *Developer to Designer: GUI Design for the Busy*

Developer, Sybex, 2005 și L. Wroblewski, *Site-Seeing – A Visual Approach To Web Usability*, Hungry Minds, 2002.

Alte informații utile privind interacțiunea om-calculator se găsesc în lucrările A. Cooper, *Proiectarea interfețelor utilizator*, Editura Tehnică, București, 1997, C. Pribeanu, *Proiectarea interfețelor om-calculator*, Matrix Rom, București, 2001, C. Pribeanu (coord.), *Introducere în interacțiunea om-calculator*, Matrix Rom, București, 2003 și, nu în ultimul rând, Ș. Trăușan-Matu, *Interfațarea evoluată om-calculator*, Matrix Rom, București, 2000.

Recomandăm, de asemenea, studierea sitului dedicat dezvoltatorilor Web *RoWD* (Romanian Web Developers) – <http://www.rowd.org> – și participarea la forumul *Learn @ Reflex* – <http://learn.reflex.ro>.

La nivel mondial, există numeroase situri dedicate proiectării de situri Web. O parte dintre acestea sunt:

- Fixing Your Web Site – www.fixingyourwebsite.com
- Usable Web – usableweb.com
- Use It – www.useit.com
- Website Tips – www.websitetips.com
- Web Developer's Virtual Library – www.wdvl.com
- Web Page Design for Designers – www.wpdfd.com/wp Dres.htm
- Web Style Guide – www.webstyleguide.com

Pentru fundamentele teoriei culorilor, recomandăm C. Demetrescu, *Culoarea – suflet și lumină*, Editura Meridiane, București, 1965. Alte cărți interesante sunt D. McClelland, *Photoshop 6 for Windows Bible*, IDG Books, 2000 – folositoare îndeosebi creatorilor de conținut grafic în Adobe Photoshop (mulțumiri lui Manuel Șubredu pentru accesul la acest volum) – și D. Story, *Digital Photography Hacks*, O'Reilly, 2004. Un articol privitor la tehnicile de utilizare a culorii în cadrul interfețelor grafice este disponibil la adresa <http://www.acm.org/crossroads/xrds3-3/color.html>.

În ceea ce privește credibilitatea informațiilor pe Web, recomandăm expunerea M. Jalobeanu, *Fiabilitatea informațiilor din Internet și credibilitatea paginilor Web*, disponibilă la adresa <http://jalobean.itim-cj.ro/Fiabilitate-info.html>.

Alte detalii referitoare la tehnicile privind optimizarea conținutului pentru motoarele de căutare pot fi găsite pe siturile www.seo chat.com, www.seo today.com și www.seo book.com. Pentru Google, se poate vizita și www.google.com/webmasters/seo.html. Ghiduri privind asigurarea accesibilității conținutului sunt disponibile pe situl IBM la <http://www-306.ibm.com/able/guidelines/web/accessweb.html>. Pentru prezentările Flash, pot fi urmate sfaturile utile prezentate de compania Macromedia la adresa www.macromedia.com/macromedia/accessibility/features/flash/.

Informații privitoare la securitatea siturilor Web pot fi regăsite pe siturile *Digital Crime* – www.digicrime.com, *FIRST* (Forum of Incident Response and Security Teams) – www.first.org și *Open Web Application Security Project* – www.owasp.org. Recomandăm și consultarea lucrărilor A. Kolawa et al., *Bulletproofing Web Applications*, M&T Books, 2002, J. Long, *Google Hacking for Penetration Testers*, Syngress Publishing, 2005 și D. Acostăchioaie, *Securitatea sistemelor Linux*, Editura Polirom, Iași, 2003.

Pe CD-ul care însoțește volumul de față sunt disponibile, printre altele, și diverse alte informații privitoare la designul Web. Sunt puse la dispoziție o serie de situri complete, capturi-ecran demonstrative și exemple negative. Există stocate, de asemenea, diverse aplicații utile dezvoltării și menținerii de situri Web, incluzând editoare de text și procesoare grafice, servere de Web și de aplicații (*e.g.*: PHP, Perl, .NET), validatoare, medii de management al conținutului și de realizare a magazinelor virtuale și a portalurilor. Alte diverse utilitare sunt disponibile pe Web la adresele menționate pe CD.

GLOSAR DE TERMENI

E mai ușor să negi lucrurile, decât să te informezi despre ele.
(Mariano José de Larra)

Adresă

În contextul Internetului, desemnează o succesiune de patru numere de forma **a.b.c.d.**, numere cuprinse între 0 și 255, care identifică un calculator conectat la rețea (e.g.: **193.231.30.225**). Această adresă se numește *adresă IP*. Orice gazdă posedă măcar o astfel de adresă.

Unei adrese IP i se poate asocia o adresă simbolică, mai ușor de reținut, compusă dintr-un nume de calculator urmat de o succesiune de nume de domenii. Vezi și *domeniu*.

Pentru Web, adresa este desemnată de un *identificator uniform de resurse*. Vezi *URI*, *URL*, *URN* și *gazdă*.

Afiș publicitar

Regăsit și sub numele de *banner*, reprezintă o casetă grafică de dimensiuni standard (e.g.: 468×60 pixeli sau 400×40 pixeli), statică sau animată, amplasată de cele mai multe ori la începutul și/sau la finalul unei pagini Web. Imaginea respectivă posedă o legătură la locația (adresa Web) a sitului pentru care face reclamă. Pentru a distribui eficient afișele publicitare, se recurge la o *rețea de bannere*.

Agendă de adrese (address book)

Reprezintă o listă de nume de utilizatori împreună cu adresele acestora de poștă electronică.

Agent-utilizator

Clientul (navigator, editor, robot de traversare Web) care inițiază o cerere trimisă unui *server WWW*. Vezi și *navigator*.

Agent Web

Persoană sau program software care acționează în cadrul spațiului World-Wide Web în numele unei persoane, entități sau proces.

Alias

Reprezintă unul dintre numele alternative (simbolice) ale unei gazde având aceeași adresă IP (numerică). Un alias indică de cele mai mult ori faptul că o anumită gazdă oferă un serviciu de rețea specific, precum *finger*, *FTP* sau *WWW* (de exemplu, mașina **thor.infoiasi.ro** are drept *alias*-uri **www.infoiasi.ro** și **ftp.infoiasi.ro**).

Ancoră

Arie în cadrul conținutului unui nod care este sursă sau destinație a unei legături. Ancora poate reprezenta întregul conținut al unui nod dintr-un document hipertext. Tipic, făcând *click* pe o ancoră sursă va fi urmată legătura ce o reprezintă. Ancorele sunt intensificate într-un mod anumit sau sunt reprezentate de un simbol special în cadrul documentului hipertext.

Antivirus

Program folosit pentru preveni infectarea unui sistem și a elimina viruși informatici.

Applet

Program Java care rulează în cadrul unui navigator, fiind lansat dintr-o pagină Web. Vezi și *servlet*.

Ascuns

Element al unui formular electronic care nu este afișat de navigator. Elementele ascunse pot fi utilizate pentru trimiterea de informații suplimentare serverului Web. Un element ascuns se declară prin construcția XHTML `<input type="hidden" name="..." value="..." />`.

Atac

Desemnează o serie de acțiuni rău-intenționate întreprinse de o persoană pentru a obține un privilegiu neautorizat sau pentru a genera un refuz al unui serviciu oferit de un sistem.

Atribut

O sursă de informație suplimentară despre un element (X)HTML sau XML. Valorile atributului pot fi fixate în cadrul definiției tipului de document (DTD) sau pot fi specificate prin construcția `atribut = "valoare"` în *tag*-ul de început al unui element. Vezi și *element*.

Avatar

Reprezentare abstractă a unui utilizator al unei lumi virtuale tridimensionale. Dimensiunile fizice ale unui avatar sunt folosite pentru detectarea coliziunilor și interacțiunii cu mediul.

Autentificare

Acțiunea de determinare a faptului dacă un utilizator are permisiunea să acceseze o resursă sau să execute o operație. Autentificarea se realizează de cele mai multe ori prin intermediul unei parole.

Authoring

Termen pentru procesul de marcare, concepere și publicare a unui document/prezentări multimedia. Există diferite sisteme specializate de editare și publicare pe Web a prezentărilor multimedia (de exemplu: *Adobe GoLive!*, *Macromedia Dreamweaver*, *Macromedia Flash*, *Microsoft FrontPage*, *GRiNS* etc.), respectând diverse paradigme.

Banner

Vezi *afiș publicitar*.

Bit

Unitate atomică de stocare a datelor, luând valori în sistemul binar (0 sau 1). Un număr de 8 biți formează un octet (*byte*).

Bookmark

Vezi *semn de carte*.

Browser

Vezi *navigator*.

Bug

Eroare de proiectare, de programare etc., existentă într-un program, introdusă de cele mai multe ori de către programator, frecvent în mod accidental.

Cache

Un depozit local de memorare a mesajelor (datelor) de răspuns și un subsistem de control al acestuia. Memoria *cache* reduce timpul de răspuns și congestia rețelei. Orice client și orice server Web pot include un *cache*.

Cale (path)

Sucesiune de nume de directoare despărțite de „/” care desemnează calea (drumul) până la un fișier; calea poate fi absolută, pornind de la directorul rădăcină „/” – de exemplu, `/etc/httpd/` –, sau poate fi relativă la directorul (poziția) curent(ă) – de exemplu, `../../html`.

Caroiaj

Manieră de organizare a informațiilor dintr-un sit Web, prin intermediul corelării mai multor variabile. De exemplu – o dată calendaristică și o informație istorică într-un număr de categorii standard, precum „evenimente”, „cultură”, „tehnologie”. Acest termen mai poate fi regăsit și sub denumirea de *grilă* (*grid*).

Câmp

În contextul formularelor electronice, un câmp poate conține tipuri diverse de date. Oricare câmp poate fi înzestrat cu o valoare implicită și cu un nume de identificare, în funcție de tip. Cel mai frecvent, un câmp se definește în HTML prin intermediul marcatorilor `<input>`, `<textarea>`, `<select>` și `<option>`.

Cerere

Un mesaj de cerere emis de un client, prin intermediul protocolului HTTP, a unor date de pe un server Web. Vezi și *protocol*.

Cyberspațiu

Lume „electrică” percepută pe ecranul computerului, în opoziție cu spațiul „real”. Spațiul cibernetic poate fi perceput global cu ajutorul unor dispozitive speciale (mănușă senzorială și cască de vizualizare, de exemplu), fiind modelat prin intermediul unor limbaje precum *VRML* (*Virtual Reality Modeling Language*) sau *X3D* (rescrierea VRML în termenii XML). Cunoscut și sub numele de *realitate virtuală*, extensie 3D a hipermediei.

Client

Program care cere servicii de la alt program, conform unui protocol de comunicație. De exemplu, navigatorul este client al unui server Web (care poate furniza și alte servicii). Vezi și *navigator*.

Comentariu

O notă cu conținut arbitrar inclusă într-un fișier. În XML și (X)HTML comentariile pot fi scrise prin construcția `<!-- comentariu -->`. Fișierele CSS pot include comentarii de forma `/* comentariu */`.

Conexiune

Un circuit virtual (la nivelul transportului de date) stabilit între două programe care doresc să comunice. Vezi și *protocol*.

Cookie

Obiect special conținând anumite informații de stare despre un client Web. Aceste informații vor fi trimise serverului care a creat *cookie*-ul. Un *cookie* va fi stocat un anumit timp pe calculatorul clientului, putând fi persistent sau nepersistent.

Corect formatat

Un document corect formatat trebuie să aibă o declarație XML și să conțină elemente de marcare imbricate și scrise corect. Un document corect formatat poate să aibă sau nu un DTD atașat.

Copil

În contextul marcării, se referă la un element inclus în interiorul altui element. În construcția `<carte><capitol /><carte>` elementul „*capitol*” este copil al elementului „*carte*”. De asemenea, în cazul limbajului (X)HTML `body` este copil al elementului `html`.

Cracker

Individ care încearcă să obțină, având de cele mai multe ori un scop distructiv, acces neautorizat asupra unui sistem de calcul. A nu se confunda cu termenul *hacker*.

CSS (Cascading Style Sheets)

Standard pentru formatarea elementelor unui document (X)HTML. Stilurile se pot atașa elementelor (X)HTML prin intermediul unor fișiere externe sau în cadrul documentului, prin elementul `<style>` și/sau atributul `style`. CSS se poate utiliza și pentru formatarea elementelor XML.

Daemon

Un program care rulează independent, putând executa diverse activități și deservind cereri venite din partea clienților (termenul *daemon* poate fi considerat similar termenului *server*).

Dial-up

Referă procesul de conectare temporară în rețea (în speță la Internet) prin intermediul unui modem, folosind linia telefonică. Deoarece nu este o legătură dedicată (permanentă), linia telefonică se poate folosi și în alte scopuri.

Document

Un nod în cadrul anumitor sisteme sau o colecție de termeni înrudiți. Consorțiul Web – organizație internațională care redactează standarde pentru WWW – îl asimilează termenului *pagină Web*. Documentele hipertext destinate Web-ului vor fi marcate prin intermediul limbajului (X)HTML. Vezi și termenii *hipertext* și *pagină*.

DOM (*Document Object Model*)

O modalitate, independentă de limbaj și de platformă, de accesare a elementelor și atributelor dintr-un document adnotat în XML sau HTML. DOM oferă un set standard de obiecte și de interfețe predefinite pentru prelucrarea documentelor XML/HTML.

Domeniu

Utilizat în contextul Internet pentru a referi un grup de gazde ale căror nume simbolice partajează același sufix – numele de domeniu. Această parte a numelui de gazdă specifică detalii asupra gazdei, cum ar fi localizarea și apartenența la o anumită organizație. Suffixul final desemnează un domeniu primar (*.edu*, *.org* etc. sau un nume de țară – *.ro*). Corespondența dintre adresele IP ale gazdelor și numele simbolice compuse din nume de domenii și nume de calculatoare se realizează prin intermediul *sistemului de nume de domenii* (DNS). Vezi și *gazdă*.

Download

Procesul de transfer al unei resurse (fișier) de la un calculator la altul. Termenii *download* și *upload* nu pot fi delimitați întotdeauna clar, dar se consideră că se realizează un *download* atunci când se efectuează un transfer de la un sistem mai mare (server, sit) la un calculator local (client) reprezentat de un PC sau un periferic specializat. Transferul în direcție opusă se denumește *upload*.

DTD (*Document Type Definition*)

Set de reguli pentru construcția unor documente valide în SGML/XML. Aplicațiile și instrumentele de editare a documentelor se bazează pe DTD-ul asociat unui document pentru a-l valida. În XML, DTD-ul este opțional.

EDI (*Electronic Data Interchange*)

Transferul unor date structurate, prin mesaje standard, de la o aplicație de calculator la alta folosind mijloace electronice, cu un minim de intervenție umană.

Element

Unitatea logică fundamentală a unui document adnotat în SGML/XML. Datele dintr-un document SGML/XML trebuie să fie marcate cu ajutorul elementelor. Un exemplu de element în XHTML este `<body>`. Vezi și *document*.

Element vid

Un element care nu posedă conținut textual. Un element vid poate conține atribute și apar fie prin construcția `<vid></vid>`, fie cu sintaxa modificată `<vid />`. De exemplu, `<hr />`. Vezi și *element*.

Entitate

În contextul HTTP: informația transferată într-o operație de cerere sau de răspuns. O entitate poate cuprinde atât meta-informații, cât și conținutul propriu-zis. Vezi și *cerere*.

În contextul SGML/XML: referință la o altă informație, funcționând ca abreviere sau scurtătură. Creatorii DTD-urilor se folosesc de entități pentru a evita repetițiile de declarații de reguli. Entitățile pot fi folosite pentru a include în documente caractere speciale (e.g.: diacritice).

Enterprise XML

Termen care se referă la folosirea meta-limbajului XML în cadrul aplicațiilor software de tip *enterprise* pentru implementarea unor servicii de comerț electronic, acces la depozite de date etc. A se vedea și *XML*.

E-business

Conform IBM, afacerile pe Web (*e-business*) reprezintă modalitatea de acces securizat, flexibil și integrat pentru desfășurarea diferitelor afaceri prin combinarea proceselor și sistemelor care execută operații de bază ale afacerii cu cele care fac posibilă găsirea informațiilor pe Internet.

Există mai multe modele de *e-business*: *Business-to-Business* (B2B), *Business-to-Consumer* (B2C) sau *Business-to-Government* (B2G), și mai multe categorii de afaceri pe Web, precum licitațiile electronice (*e-auctions*), tranzacțiile bancare electronice (*e-banking*), comerțul electronic (*e-commerce*), învățământul pe Internet (*e-learning*) sau promovarea electronică de produse/servicii (*e-marketing*).

E-commerce

Una dintre cele mai importante categorii de *e-business*, deseori chiar confundată cu domeniul global al afacerilor pe Web, reprezintă vânzarea și comercializarea de bunuri și servicii prin intermediul tehnologiilor Internet. Ca modele de afaceri, se pot enumera: magazinul electronic (*e-shop*), magazinul electronic universal (*e-mall*), aprovizionarea electronică (*e-procurement*) sau brokerajul de informații.

E-government

Termen referitor la oferirea pe cale electronică, în special via Internet, a serviciilor guvernamentale locale.

E-mail

Mesaj electronic (care eventual poate avea atașate fișiere) transmis prin rețea. Uzual, expeditorul și destinatarul sunt identificați printr-o adresă unică – *adresa de e-mail* – de forma *utilizator@gazdă* (i.e. *dragos@adt.ro*).

E-text

Carte electronică formatată în SGML sau XML.

Eveniment

Acțiuni care pot surveni în cadrul paginilor Web, în mod uzual în urma unor operațiuni executate de utilizator sau de navigator.

Expunere

Termen desemnând afișarea unui afiș publicitar (*banner*) într-o pagină Web. În funcție de rețeaua publicitară, o expunere poate fi egală, de exemplu, cu 1-14 afișări de pagină (*page views*). Regăsit și sub denumirea de *impresie* (*impression*). Vezi și *afiș publicitar*.

Extranet

Furnizează diferite niveluri de accesibilitate a informațiilor din afara unei organizații, utilizat pentru schimbul de date între două sau mai multe companii prin intermediul tehnologiilor Internet. Identitatea utilizatorului poate determina care părți din extranet sunt vizibile acestuia. Vezi și *intranet*.

FAQ (Frequently Asked Questions)

Document conținând răspunsuri la cele mai frecvente întrebări asupra unui subiect particular. Orice aplicație importantă, grup de interes sau sit semnificativ posedă cel puțin un astfel de fișier.

Filtru

În contextul graficii computerizate, reprezintă un program care realizează prelucrări specifice asupra unei imagini, modificându-i anumite proprietăți. Un filtru poate corecta sau elimina culori, deforma o imagine, aplica un efect special etc. Majoritatea aplicațiilor de prelucrare grafică (*e.g.: Adobe Photoshop, GIMP, IrfanView* etc.) oferă diverse filtre.

Firewall

Sistem care separă o rețea protejată (securizată) de una neprotejată, aceasta din urmă fiind în majoritatea cazurilor Internet-ul. Un dispozitiv *firewall* monitorizează și filtrează întreg traficul dintre cele două rețele, conform unei politici predefinite de control al accesului. Această politică definește de obicei ce servicii ale unui sistem sau ale unei rețele pot fi accesate din afara acestora.

Fișier (*file*)

Secvență de octeți care servesc unui scop comun. Posedă diverse atribute, dintre care cele mai importante sunt numele, tipul, lungimea, permisiunile de acces asociate și proprietarul. Fișierele sunt organizate în directoare.

Free software

Termen care se referă la un program care poate fi copiat, distribuit sau modificat fără restricții de oricine, aceasta implicând că trebuie să fie disponibil și codul-sursă al acestuia (*open-source*). Susținătorul acestui concept este Richard Stallman, iar organizația devotată mișcării software-ului liber este *Free Software Foundation*, în cadrul căreia s-a inițiat proiectul GNU (*GNU is Not Unix*).

Freeware

Desemnează un program, deseori scris de entuziaști, disponibil pe Internet sau pe orice alt mediu electronic, utilizatorul fiind liber să-l folosească fără plată. A nu se confunda cu *shareware* sau *free software* (software liber).

FTP (File Transfer Protocol)

Protocol standard folosit pentru transferul de fișiere în Internet. Orice sistem de operare oferă programul-client (denumit chiar *ftp*) pentru a ne putea conecta la un server FTP.

Accesul la un server FTP se poate realiza autorizat (prin nume de utilizator și parolă) sau în mod *anonim* – facilitate oferită pentru a avea acces public (și anonim) la date, software sau alte resurse (ca exemple de situri FTP permițând acces anonim putem da <ftp.ibm.com> sau <ftp.iasi.roedu.net>).

Gateway

Vezi *poartă*.

Gazdă

Referă un calculator al unei rețele, identificat printr-o *adresă*. O adresă Internet poate fi dată printr-o succesiune de patru valori numerice despărțite de punct (193.231.30.197) sau folosind denumiri simbolice (students.infoiasi.ro).

Generator

Program folosit la generarea de pagini Web sau de lumi virtuale tridimensionale. Un generator poate opera în mod automat sau poate fi utilizat de un designer/programator. Sinonim cu termenul *authoring tool*. Vezi și *authoring*.

GIF (*Graphics Interchange Format*)

Format de tip raster creat de CompuServe în 1987 pentru schimbul rapid de conținut grafic între calculatoare interconectate prin modem. Ulterior a fost folosit în tot mai mare măsură pentru stocarea pe Web de imagini statice sau animații simple. Suportă maxim 256 de culori, conținutul grafic fiind comprimat fără pierderi, utilizându-se o paletă de culori indexată. De asemenea, oferă suport pentru transparență.

Groupware

Colecție de tehnologii care permit reprezentarea unor procese complexe vizând activități umane colaborative. Utilizează tehnici de management al documentelor multimedia, de control al fluxului de sarcini (*workflow*), de mesagerie electronică, de tele-conferințe și de realizare a planificărilor (*scheduling*).

Hacker

Entuziast al (științei) calculatoarelor care își găsește satisfacția în descoperirea diverselor secrete ale sistemelor de calcul sau căilor prin care poate să ocolească diverse restricții (parole, sisteme de securitate etc.). Atunci când este distructiv se numește *cracker*.

Hipermedia

Hipertext multimedia. Termenii *hipermedia* și *hipertext* tind să fie considerați similari. Media include text, grafică, sunet, video, animație etc.

Hipertext

Text într-o formă non-lineară.

Host

Vezi *gazdă*.

HTML (*HyperText Markup Language*)

Lingua franca a spațiului WWW, aplicație majoră a *SGML* (*Standard Generalized Markup Language*). Nu oferă suport pentru realizarea de prezentări hipermedia veritabile, iar în viitor va fi înlocuit de limbajului *XHTML* bazat pe familia de limbaje *XML*.

HTTP (*HyperText Transfer Protocol*)

Protocol sigur (fiabil) orientat-conexiune care guvernează comunicațiile dintre clienții și serverele Web, bazat pe TCP/IP.

Identificator de fragment

Parte a unui URI care permite identificarea unei resurse secundare.

Index

În contextul hipertextului, facilitate oferind pointeri către date particulare ca funcție a unei interogări; tabelă a conținutului unei cărți în formă de *hipertext*.

În căutarea pe Web, catalog de documente creat de un motor de căutare (denumit și *catalog*). Termenul se utilizează uneori pentru a specifica un motor de căutare.

Interfață cu utilizatorul (*user interface*)

Acea parte a unui program de calculator care mijlocește interacțiunea dintre utilizator și mașină. Poate fi textuală sau grafică.

Intermediar

Vezi *proxy*.

Internet

Rețea globală, compusă din alte rețele cu ajutorul căreia calculatoarele pot comunica prin intermediul unei suite de protocoale denumită TCP/IP. Fiecare rețea e alcătuită din diverse computere interconectate prin diverse modalități.

Interpretor de comenzi (*shell*)

Reprezintă un program capabil de a executa comenzi (acțiuni) introduse de utilizator și de a controla modul de afișare (prezentare) a rezultatelor acestor comenzi.

Intranet

Parte a Internetului sau parte a Web-ului utilizată exclusiv în cadrul unei organizații sau companii. Vezi și *extranet*.

Invalid

Atribut referitor la un document SGML/XML care nu respectă regulile de marcare și DTD-ul asociat ori schema XML asociată (dacă există). Vezi și *document*.

IRC (*Internet Relay Chat*)

Sistem Internet, compus dintr-o pleiadă de servere și clienți IRC, prin care se poate discuta cu alte persoane în timp real. Modul de comunicare poate fi preponderent text, organizat pe canale tematice, oferindu-se și posibilitatea de a realiza transfer de fișiere. Un popular client IRC – destinat calculatoarelor personale – este *mIRC*, rulând sub Windows. Suita Mozilla include și un client IRC simplu.

ISP (*Internet Service Provider*)

Reprezintă un furnizor de servicii Internet oferind acces la Internet prin diferite mijloace tehnice (*dial-up*, satelit, rețele radio, cablu TV, ISDN etc.).

Java

Limbaj de programare orientat-obiect, inspirat din C și C++ și creat de James Gosling de la Sun Microsystems, proiectat inițial cu scopul de a fi portabil și de a fi utilizat în dispozitive de larg consum, miniaturizate. Aplicațiile Java de mici dimensiuni, numite *applet*-uri, pot fi rulate de navigatoarele Web pe calculatorul-client al utilizatorului. O aplicație Java rulând în cadrul unui server va fi numită *servlet*.

JavaScript

Limbaj de tip *script* dezvoltat inițial de compania Netscape pentru prelucrarea documentelor HTML, oferind dinamism paginilor Web și permițând execuția de cod la apariția unor evenimente. O variantă diferită de JavaScript este cea oferită pentru Internet Explorer, numită *JScript*. O standardizare a limbajului JavaScript este oferită de *ECMAScript*.

JPEG (*Joint Photographic Experts Group*)

Format standard pentru publicarea pe Web a imaginilor (în special a fotografiilor sau a altor ilustrații cu tonuri continue de culoare), suportând o marjă mare de culori (*TrueColor*). Formatul JPEG este un format raster cu compresie cu pierderi, oferind posibilitatea afișării progresive a imaginii pe măsură ce se încarcă (tehnica întreteserii), ca și formatul GIF.

Legătură

Relația dintre două resurse, stocate în același document hipertext sau în documente hipertext diferite, în care o reprezentare a unei resurse referă la cealaltă resursă prin intermediul unui URI.

Linux

Vezi *UNIX*.

Lume virtuală

Colecție de unul sau mai multe fișiere VRML, la care se adaugă alte fișiere multimedia prezentând o experiență interactivă pentru un utilizator. O lume virtuală este de cele mai multe ori interpretată de un navigator VRML. Vezi și *cyberspațiu*.

Marcaj

Informație structurală stocată într-un document. În mod tradițional, informația structurală este separată de conținutul propriu-zis al documentelor și izolată în cadrul elementelor (definită în *tag*-uri) și entităților.

Marcator

Construcție sintactică, desemnând un element (X)HTML sau XML, menită a-l identifica față de conținutul textual al acestuia. Regăsit și ca *tag*, un marcator definește modul de inserare a unui marcaj la începutul unui element (prin intermediul unui *tag de început*) și unul

la sfârșitul lui (numit *tag de sfârșit*). Ambele *tag-uri* poartă numele asignat elementului. De exemplu, `<p>` este *tag-ul* de început, iar `</p>` este *tag-ul* de sfârșit al elementului `p` referind un paragraf în XHTML.

Mașină (*machine*)

Exprimare echivalentă cu termenii de calculator, gazdă sau sistem. În contextul căutării pe Web, termenul este folosit pentru a desemna motorul de căutare.

Mesaj

Unitatea de comunicare între doi agenți (de exemplu, între un navigator și un server Web). A se vedea și *HTTP*.

Meta-dată

Dată referitoare la o anumită dată (resursă) disponibilă pe Web, incluzând – fără a fi limitată doar la acestea – informații despre autorul, drepturile de autor, proprietarul, termenii de distribuție ai datei respective. O meta-dată reprezintă o resursă oferind informații privitoare la altă resursă. Meta-data reprezintă o construcție structurală fundamentală a Web-ului semantic. Tehnologiile utilizate pentru asocierea de meta-date includ limbajele XML, RDF, OWL sau DCML.

Meta-limbaj

Este un limbaj destinat creării sau descrierii de alte limbaje. În contextul Web-ului, XML reprezintă un meta-limbaj care permite conceperea de limbaje de marcare utilizate în variate domenii și scopuri. Vezi și termenii *marcaj* și *XML*.

MIDI (*Musical Instrumental Digital Interface*)

Reprezintă o specificație hardware și un protocol audio pentru comunicații între calculatoare, instrumente muzicale și sintetizatoare. Fișierele MIDI sunt utilizate frecvent pentru a transfera informație muzicală într-o formă compactă, codificându-se numai notele.

MIME (*Multipurpose Internet Mail Extension*)

Standard utilizat pentru specificarea de tipuri de fișere utilizate de aplicațiile Internet. Fiecare fișier vehiculat în Internet aparține unui tip și subtip MIME (e.g.: `text/plain`, `image/png`, `application/executable`).

Mirror

Vezi *oglindire*.

Modem

Termen provenind de la MODulator/DEModulator, desemnând un dispozitiv folosit la codificarea și decodificarea datelor digitale (provenind de la calculator) în date analogice (semnale audio) în vederea folosirii unei linii telefonice pentru comunicarea dintre computere. Viteza de transmisie a datelor se măsoară în *baud*. Un modem poate comprima informațiile vehiculate sau poate implementa algoritmi de corecție a erorilor survenite în transmisie. Modemurile pot fi interne sau externe unui calculator, putând funcționa și ca faxuri.

Motor de căutare

Aplicație software care caută într-un index după o cerere de interogare dată de utilizator și returnează locațiile documentelor găsite. Se regăsește și sub denumirile de *search engine* sau *index*. Nu trebuie confundat cu roboții Web.

MPEG (*Moving Pictures Experts Group*)

Format standard pentru stocarea (în manieră comprimată, asemănătoare formatului JPEG) a conținutului video, oferind o rezoluție de 352x240 pixeli, 30 de cadre pe secundă și sunet la calitate CD. De asemenea, este utilizat pentru a memora conținut audio, fără video, prin popularul format *MP3 – MPEG audio layer 3*.

Multimedia

Tip de conținut compus din componente statice (text, imagini statice) și dinamice (audio animații, video). Documentele multimedia care au *legături* cu alte (fragmente de) documente se numesc documente *hipermedia*. Procesul de editare (realizare) a unui document multimedia se numește *authoring*. Vezi și termenii *hipertext* și *hipermedia*.

Navigare

Procesul de mutare dintr-un nod în alt nod prin hipertext, în mod normal prin intermediul legăturilor. Navigatorul poate facilita acest lucru menținând o listă cu cele mai recente legături urmate (*history*) etc.

Navigator (program de navigare)

Program care permite unei persoane să citească și să parcurgă hipertextul, vizualizând conținutul nodurilor și navigând din nod în nod (termenul *navigator* se regăsește și ca *agent-utilizator*, *browser*, *client Web*).

Navigatoarele cele mai cunoscute sunt *Mozilla Firefox*, *Internet Explorer*, *Opera*, *Amaya*, *Nautilus*, *Konqueror* (toate operând în mod grafic), *Lynx* și *Links* (rulând în mod text), în general fiind disponibile pentru mai multe platforme (software și hardware).

Negociere

Mecanism de selectare a reprezentării potrivite a unei date solicitate. Vezi și *HTTP*.

Nod

În teoria hipertextului, reprezintă unitatea de informație, numit și *frame* (cadru) sau *card* (fișă). Nodul poate fi asimilat și cu termenul de document, fiind adresat în Internet prin intermediul unui *identificator uniform de resursă – URI (Uniform Resource Identifier)*.

A nu se confunda cu gazdă (nod) de rețea care se identifică printr-o *adresă Internet*. Vezi *adresă* și *gazdă*.

Oglindire

Proces de replicare a conținutului unui sit Web sau FTP din rațiuni de descongestionare a traficului de rețea sau de navigare locală. Fiecare replică a unui sit specific se regăsește sub denumirea de *mirror (sit oglindă)*.

Open-source

Termen referitor la programe de calculator fără restricții de distribuție. Programele *open-source* pot fi utilizate conform cu termenii unor licențe speciale, cum ar fi GPL (*GNU General Public License*), care garantează libertatea de a exploata și distribui programele, fără a avea însă dreptul de a restrânge accesul altor persoane la acestea. Termenul este echivalent și cu software *free*.

Pagină (page)

Denumită și *document* sau *Web page*, reprezintă oricare document disponibil în spațiul WWW, putând conține text, imagini, alte informații multimedia și legături spre alte pagini Web. O pagină poate fi văzută drept componentă a structurii hipertext prezente pe Web. Vezi și termenii *hipertext*, *legătură* și *HTML*.

Pixel

Provine de la *picture element*, reprezentând cel mai mic element utilizat să compună o imagine. Lățimea și înălțimea, în pixeli, formează *rezoluția* imaginii. Numărul maxim de culori pe care le poate lua un pixel reprezintă *adâncimea de culoare*.

Platformă

Inițial, termen referitor la o anumită configurație hardware specifică (*e.g.*: tip de procesor, arhitectură de rețea). Ulterior s-a extins pentru a desemna o combinație specifică de hardware și software (tip sau versiune de sistem de operare – Linux, MacOS, Windows, OS/2 – și/sau compilator ori limbaj de programare – GNU C/C++, Visual C++, Perl, Java etc.).

Plug-in

Program-extensie care nu rulează de sine stătător, ci doar apelat din altul, cu scopul de a adăuga noi capacități programului apelant. De exemplu, navigatoarele Web se folosesc de *plug-in*-uri pentru a oferi utilizatorilor posibilități de vizualizare a unor tipuri de fișiere (grafice, audio sau lumi virtuale) ori pentru a pune la dispoziție funcționalități suplimentare. Nu numai navigatoarele Web implementează conceptul de *plug-in*, ci și alte aplicații (*e.g.*: *Adobe Photoshop*, *GIMP*, *Total Commander*, *Winamp* etc.).

PNG (Portable Network Graphics)

Format grafic standardizat de tip raster, folosit pe Web, combinând cele mai bune caracteristici ale formatelor GIF și JPEG. Navigatoarele moderne oferă suport pentru afișarea imaginilor în format PNG. Spre deosebire de GIF, numărul de culori nu este limitat la 256. Compresia conținutului grafic este realizată fără pierderi, din acest punct de vedere fiind superior formatului JPEG.

Poartă

Un server care lucrează ca intermediar pentru alte servere, în mod transparent, fiind și un translator de protocoale. Termen regăsit și sub denumirea *gateway*.

Penetrare (spargere)

Ațiunea de descoperire a unei vulnerabilități și exploatarea acesteia, având ca urmare accesul neautorizat la un sistem (calculator, aplicație, sit etc.). Sinonim cu termenul *cracking*. Vezi și *cracker*.

Profil

Colecție de criterii de funcționalități care definesc un subset implementabil al unui standard.

Program de navigare

Vezi *navigator*.

Protecție

Prevenirea citirii, scrierii, manipulării unor date de către utilizatorii neautorizați. Numită și „autentificare” ori „controlul accesului”. Pentru Web, protecția se realizează, printre altele, prin adoptarea unor protocoale de autentificare precum *S-HTTP* (*Secure HTTP*) sau *SSL* (*Secure Socket Layer*) ori prin securizarea serverelor.

Protocol

Mulțime de reguli pentru transmiterea datelor în cadrul rețelelor de calculatoare. Protocoalele se structurează pe niveluri, aplicațiile folosindu-se de protocoale de pe nivelul superior.

În Internet, se utilizează suita de protocoale *TCP/IP* (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*). Protocoalele bazate pe *TCP/IP* la nivelul aplicație sunt: *HTTP* (*HyperText Transfer Protocol*) – utilizat pentru transferul de informații hipertext, *FTP* (*File Transfer Protocol*) – folosit pentru transferul de fișiere prin Internet, *TELNET* – utilizat la conectarea la distanță prin intermediul unui terminal virtual etc.

Proxy (intermediar)

Un program intermediar care rulează atât pe post de server, cât și de client pentru a transmite cereri altor servere. Cererile trimise unui *proxy* pot fi rezolvate intern sau transmise mai departe, către alte servere (posibil translatate).

Un *proxy* Web trebuie să implementeze cerințele de server și de client ale specificației HTTP.

Raster

Termen referitor la grafică, desemnând o imagine al cărei conținut este dispus într-o matrice de linii și coloane ale cărei elemente sunt pixelii. Vezi și termenii *pixel* și *vectorial*.

Rădăcină

În SGML/XML reprezintă primul element al unui document. Un element rădăcină nu poate fi conținut de nici un alt element și formează baza arborelui creat prin procesarea elementelor pe care le conține. În cadrul documentelor Web, elementul rădăcină este `<html>`.

Răspuns

Un mesaj de răspuns HTTP din partea unui server furnizat clientului care a formulat o cerere.

RDF (*Resource Description Framework*)

Un cadru de descriere și de construcție a unor limbaje logice care definesc semantica resurselor disponibile pe Web, cu scopul de a constitui *Web-ul semantic* (acesta este noul

nivel de dezvoltare a spațiului WWW, conform previziunilor lui Sir Tim Berners-Lee – creatorul Web-ului).

Realitate virtuală

Simulare generată de calculator a unui mediu tridimensional în care utilizatorul este capabil să vizualizeze și să manipuleze, în mod interactiv, conținutul acestui mediu. Vezi și *cyberspațiu*.

Reprezentare

Desemnează informațiile care codifică starea unei resurse.

Resursă

Un obiect de date sau serviciu care poate fi identificat de un *URI*. Resursele pot avea reprezentări multiple (formate, mărimi, rezoluții etc.). În cazul Web-ului, o pagină (document) Web reprezintă o resursă. Vezi și *nod*.

Rețea de afișe publicitare

Distribuitor de publicitate *on-line* asigurând software-ul necesar rulării și monitorizării reclamelor (în format *banner*) în mai multe situri, la schimb sau contra cost. Siturile sunt legate la un server de publicitate care realizează afișarea *banner*-elor prin rotație, conform unor indicatori prestabiliți (trafic, perioade de timp, domenii și/sau număr de expuneri/accesări ale legăturilor). Vezi și *afiș publicitar*.

Roboți Web

Reprezintă programe care traversează în mod automat structura hipertext a spațiului WWW, în scopuri de extragere a informațiilor, folosind protocoalele Web standard (*HTTP*). Se regăsesc și sub numele de păianjeni (*spiders*). Vezi și *motor de căutare*.

SAX (*Simple API for XML*)

Interfață de programare permițând dezvoltătorilor de aplicații să analizeze documentele XML. Spre deosebire de *DOM*, SAX nu necesită încărcarea întregului fișier în memorie. Analiza XML este condusă de evenimente, în manieră incrementală.

Schemă

Specificație formală a numelor, modului de apariție și tipului de elemente și attribute care pot compune un document XML, folosind sintaxa limbajului XML. Funcționalitatea schemelor este echivalentă cu cea a DTD-urilor, dar schemele XML oferă facilități în plus.

Script

Un limbaj de tip *script* este destinat să prelucreze, să automatizeze și să integreze facilitățile oferite de un anumit sistem, în cazul WWW cele oferite de un navigator Web. În cadrul documentelor (X)HTML pot fi inserate scurte programe scrise în limbaje de tip *script* (ca *JavaScript* sau *VBScript*), cu scopul de a oferi conținut dinamic paginilor WWW.

Un document (X)HTML care include și programe *script* se mai numește și document *HTML dinamic* (DHTML – *Dynamic HTML*).

Semn de carte

Regăsit sub denumirea *bookmark*, reprezintă adresa unui sit Web vizitat repetat de către utilizator. Aceste semne de carte sunt grupate într-un fișier *bookmarks.html* (cazul navigatoarelor Netscape, Mozilla și Firefox) sau în fișiere speciale de tip URL (denumite de Microsoft *Internet shortcuts*). Vezi și termenii *navigator* și *URL*.

Server

O aplicație care acceptă conexiuni, răspunzând la anumite cereri transmise de clienți, oferind astfel diverse servicii. Un program poate juca rol atât de server, cât și de client. Într-un sistem hipertext, un server va oferi informații hipertext unui client. Cele mai cunoscute servere Web, rulând pe diverse platforme, sunt *Apache*, *Microsoft Internet Information Server*, *Netscape Enterprise Server*, *Sun Web Server*, *Stronghold*, *Jigsaw*. Calculatorul sau grupul de calculatoare pe care rulează un server Web și care găzduiește o serie de pagini WWW înrudite, ale unei companii, organizații sau persoane, se mai numește și *sit*.

Serviciu Web

Permite ca elemente programabile să fie plasate pe siturile Web, funcționalitățile acestor programe putând fi accesate independent de platformă, în manieră distribuită și directă, pentru orice număr potențial de sisteme independente, prin folosirea unor standarde precum XML și HTTP. Vezi *SOAP* și *WSDL*.

Servlet

Desemnează un program Java invocat de serverul Web pentru a realiza anumite operații al căror rezultat vor fi trimise unui client Web. Spre deosebire de un *applet*, *servlet*-ul rulează exclusiv pe server. O specificație de invocare a *servlet*-urilor direct din paginile Web este *JSP* (*Java Server Pages*).

SGML (*Standard Generalized Markup Language*)

Standard și meta-limbaj pentru adnotarea documentelor electronice, părintele unor limbaje precum HTML și XML. SGML oferă un set complex de reguli pentru definirea structurii documentelor, având o serie de aplicații de succes dintre care se pot menționa HTML, OpenTAG, TEI, HyTime etc. În prezent, locul meta-limbajului SGML este luat de mai simplul, dar flexibilul XML.

Shareware

Desemnează o versiune completă sau parțială a unui program disponibil pe Internet care poate fi încercată înainte de a o plăti (la un preț destul de mic). După plată, autorul poate să mai trimită programe adiționale pentru a face versiunea *shareware* complet funcțională sau poate expedia o serie dintre versiunile ulterioare ale acelui program.

Sistem de operare (*operating system*)

Componentă software indispensabilă, cu rol de interfață între utilizator și echipamentele/aplicațiile software care rulează pe calculator. Realizează managementul resurselor fizice (procesor, memorie, dispozitive de stocare etc.) și logice (fișiere, procese, utilizatori) ale sistemului de calcul.

Sit

Colecție de pagini Web înrudite ale unei companii, organizații sau persoane, orientată către anumite informații sau scopuri comune. Un server Web poate găzdui mai multe situri Web. Vezi și *server*.

SMIL (*Synchronized Multimedia Integration Language*)

Limbaj de realizare a prezentărilor sincronizate multimedia pe Web, bazat pe XML. A inspirat extensiile XHTML+TIME pentru suport multimedia sincronizat în cadrul documentelor Web, extensii implementate în cadrul navigatorului Internet Explorer.

SOAP (*Simple Object Access Protocol*)

Protocol care furnizează aplicațiilor o modalitate de a comunica una cu cealaltă peste Internet într-un mod independent de platformă. Construit peste XML, permite schimbul de tipuri de informații structurate pe Web, folosind și protocolul HTTP.

Spam

Activitatea de expediere a aceluiași mesaj (deseori promoțional sau având conținut îndoielnic) la diverse grupuri de știri, liste de discuții, utilizatori ai unei organizații etc.

Structură semantică

Relația dintre conținutul unui document hipertext și structura lui.

Tag

Vezi *marvator*.

TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*)

Setul de protocoale de rețea (sau reguli de transport al datelor) pe care se bazează Internet-ul. Vezi și *protocol*.

Topologie

În contextul hipertextului, reprezintă toate conexiunile disponibile între noduri, ancore și legături, de exemplu *1 la 1* sau *1 la mai multe* etc.

Transfer

Vezi termenul *download*.

Trasare

Găsirea automată a nodurilor pentru navigare: găsirea tuturor nodurilor depinzând de un anumit nod, toate persoanele interesate de un nod dat, drumul minim de la un nod la alt nod etc.

Tunel

Un program intermediar funcționând ca mijlocitor între două conexiuni.

UDDI (*Universal Description, Discovery, and Integration*)

Un set de protocoale și un catalog public pentru înregistrarea și regăsirea în timp real a serviciilor Web și a altor procese de afaceri. Vezi și termenii *serviciu Web* sau *WSDL*.

Unicode

Standard pentru codificarea internațională a caracterelor, extensie a codului ASCII, fiecare caracter fiind codificat pe 16 biți.

UNIX

Sistem de operare interactiv apărut în anul 1968, leagănul protoalelor de comunicație în rețea și a celor mai multe dintre conceptele teoriei și practicii sistemelor de operare. Părinții sistemului UNIX sunt considerați Ken Thompson și Dennis Ritchie (acesta din urmă este co-inventatorul limbajului C, împreună cu Brian Kernigham). De-a lungul anilor, sistemul a suferit mutații importante și s-a diversificat în diverse subtipuri – denumite „implementări” sau „arome” (*flavours*) precum AIX, BSD, HPUX, Linux, System V sau Xenix. Este utilizat de cei mai mulți dintre furnizorii de servicii Internet și în mediul academic. Una dintre aromele de succes este Linux, conceput de Linus Torvalds, fiind disponibil gratuit pe Internet, din 1991. Linux se găsește în plină dezvoltare și este disponibil în mai multe „distribuții” dintre care se pot enumera Fedora Core, Mandrake, SuSE, Knoppix ori Slackware.

Upload

Vezi termenii *download* și *transfer*.

URI (*Uniform Resource Identifier*)

Identificator uniform de resurse, folosit în general pentru adresarea resurselor Internet. Mulțimea URI este compusă din subseturile de identificatori URN și URL.

URL (*Uniform Resource Locator*)

Subset URI identificând resursele printr-o reprezentare a mecanismului de accesare a lor (e.g.: localizarea rețelei). Un exemplu: <http://www.infoiasi.ro/>.

URN (*Uniform Resource Name*)

Subset URI care rămâne permanent și unic, chiar dacă resursa a dispărut ori a devenit inaccesibilă. Un URN este independent de localizarea resursei. Drept exemplu se poate da [urn:mozilla:package:communicator](#).

Utilizator (*user*)

Reprezintă o entitate care poate executa programe, avea acces la date sau deține fișiere. Accesul la resursele unui sistem (e.g.: sistem de operare, sit de comerț electronic etc.) se realizează prin intermediul utilizatorilor înregistrați (autentificați), în funcție de drepturile atribuite acestora.

Valid

Un document este considerat valid dacă se conformează unei definiții a tipului de document (DTD) și respectă toate regulile sintactice (este corect formatat). Toate elementele, atributele, entitățile trebuie să fie declarate în DTD și toate tipurile de date trebuie să fie corecte. Vezi și *document* sau *corect formatat*.

Vectorial

Atribut al unui format grafic, referindu-se la faptul că imaginea reprezentată este constituită dintr-o mulțime de forme de bază (primitive) – e.g.: linii, patrulatere, elipse –

care pot fi grupate, în opoziție cu formatul *raster* (*bitmap*). Fiecare element al imaginii poate fi ulterior modificat în manieră independentă.

Vulnerabilitate

O slăbiciune a unui sistem hardware (*e.g.*: calculator, echipament) sau software (sistem de operare, server Web, aplicație etc.) care permite utilizatorilor neautorizați să obțină acces asupra sa.

VRML (*Virtual Reality Modeling Language*)

Limbaj utilizat la conceperea unui univers tridimensional virtual. Limbajul are mai multe versiuni: VRML 1.0 – apărută în 1995, VRML 2.0 – publicată în 1996 și VRML97 – disponibilă din 1997, fiind foarte asemănătoare cu precedenta. Actualmente, VRML este rescris în termenii XML, noua specificație purtând numele *X3D*. Pentru vizualizarea lumilor modelate în VRML, se recurge la un navigator/*plug-in* VRML, *i.e.* *Cortona*, *CosmoPlayer* sau *WorldView*.

WAP (*Wireless Application Protocol*)

O specificație securizată permițând utilizatorilor să acceseze informații de pe Internet prin intermediul unor dispozitive fără fir cum ar fi telefoanele mobile, *pager*-ele, Pocket PC-uri, telefoanele inteligente etc. Datele vehiculate sunt marcate folosind *WML* (*Wireless Markup Language*), un fel de HTML restrâns.

Web

Pânză de păianjen, mulțime de noduri interconectate prin legături, respectând teoria hipertextului. De obicei desemnează mulțimea tuturor nodurilor interconectate din lume. Este denumită și *WWW* (*World-Wide Web*), în continuă dezvoltare și înglobând noi tehnologii. Reglementările privitoare la Web sunt redactate și propuse spre implementare de *Consortiul Web*, organizație internațională compusă din instituții academice, companii comerciale și persoane particulare.

Web semantic

Extensie, văzută ca versiune secundă, a Web-ului curent. Conceptul și termenul au fost introduse de Sir Tim Berners-Lee, creatorul Web-ului. Ideea principală a ceea ce se dorește a fi Web-ul semantic este realizarea activităților specifice efectuate de oameni pe Web de către calculatoare, pe baza reprezentării într-o formă procesabilă de către mașină a informațiilor. Web-ul semantic are o arhitectură stratificată, în prezent cercetările concentrându-se asupra nivelului de meta-date și a celui logic. Tehnologiile Web-ului semantic se bazează pe limbaje standardizate de Consortiul Web, precum *XML*, *RDF* și *OWL*.

WSDL (*Web Services Description Language*)

Standard pentru descrierea în format XML a serviciilor Web. Servește drept convenție universală a descrierii funcționalității (semanticii) unui serviciu Web și instruește potențialii clienți care pot interacționa cu acesta. WSDL a fost dezvoltat în urma colaborării dintre companiile IBM și Microsoft. Vezi și *serviciu Web*.

WYSIWYG (*What You See Is What You Get*)

Calitate recunoscută pentru editoarele/procesoarele de text sau de conținut multimedia unde cum arată documentul pe ecran așa va arăta și în versiune finală, destinată reprezentării, tipăririi sau publicării (pe Web, CD-ROM sau alte media).

XML (*Extensible Markup Language*)

Standard și meta-limbaj de marcare în continuă dezvoltare în cadrul Consorțiului Web, oferind un set mai restrâns, dar mai facil, de reguli de adnotare decât SGML din care provine. XML este compus în fapt dintr-o familie de limbaje de bază (*i.e.* XSL, XPath, XBase etc.), având sute de limbaje derivate (precum MathML, RDF, SMIL ori SOAP).

Pentru mai multe informații privind unii dintre termenii informatici de mai sus sau alții care nu au putut fi cuprinși în cadrul acestui material, cititorul poate parcurge *The Free On-line Dictionary of Computing*, editat de Denis Howe și disponibil la adresa <http://wombat.doc.ic.ac.uk/>. O versiune a acestui dicționar este disponibilă și pe CD-ul care însoțește cartea de față.

ACRONIME

3G – Third Generation (comunicații)

AAC – Advanced Audio Codec (software, multimedia)

ACSS – Aural Cascading Style Sheets (Web)

ACL – Access Control List (software, securitate)

ADSL – Asynchronous Digital Subscriber Line (Internet)

AGAR – Amazon/Google Ad Replacement (Web, afaceri)

AI – Artificial Intelligence (software)

AIFF – Audio Interchange File Format (software, multimedia, format)

ANSI – American National Standards Institute (organizație)

AOL – America OnLine (Internet)

AOP – Aspect Oriented Programming (software, programare), Agent Oriented Programming (software, programare)

API – Application Programming Interface (software, programare)

ARP – Address Resolution Protocol (Internet, protocol)

ARPA – Advanced Research Projects Agency (organizație)

ASCII – American Standard Code for Information Interchange (standard)

ASF – Apache Software Foundation (organizație), Advanced Systems Format (software, multimedia)

ASN.1 – Abstract Syntax Notation One (software, standard)

ASP – Active Server Pages (Web, programare), Application Service Provider (Web, afaceri), Association of Shareware Professionals (software)

ATM – Asynchronous Transfer Mode (comunicații, Internet)

AWS – Amazon Web Services (Web)

AWT – Abstract Window Toolkit (software, Java, programare)

AVI – Audio Video Interleaved (software, multimedia, format video)

BASH – Bourne Again SHell (Unix, programare)

BiDi – Bi-Directional (Web)

BIOS – Basic Input/Output System (hardware, software)

BIZ – Business (Internet, Web)

BNF – Backus-Naur Form (software)

BPN – Business Process Network (afaceri)

bps – bits per second (Internet)

BSD – Berkeley Software/Standard Distribution (Unix, software)

B2B – Business-to-Business (afaceri)

B2C – Business-to-Consumer (afaceri)

B2G – Business-to-Government (afaceri)

BPEL – Business Process Execution Language (afaceri, software)

BPEL4WS – Business Process Execution Language for Web Services (afaceri, software, Web)

BPML – Business Process Modeling Language (afaceri, software)

BTP – Business Transaction Protocol (afaceri, software)

C2C – Consumer-to-Consumer (afaceri)

C2D – Consumer-to-Data (afaceri)

CA – Certification Authority (software, Internet, securitate)

CAD – Computer Aided Design (software)

CAI – Computer Aided Instruction (software)

CAL – Computer Aided Learning (software)

CAM – Computer Aided Manufacturing (software), Content Aggregation Model (software, Web)

CAPP – Computer Aided Process Planning (software)

CBL – Computer Based Learning (software)

CBR – Constant Bit Rate (software, multimedia)

CBT – Computer Based Training (software)

CC/PP – Composite Capability/Preference Profiles (Web)

CDF – Channel Definition Format (Web)

CD-ROM – Compact Disk – Read Only Memory (hardware, software)

CD-RW – Compact Disk – ReWriteable (hardware, software)

CERN – Centre Européen pour la Recherche Nucléaire (organizație)

CERT – Computer Emergency Response Team (organizație, securitate)

CFML – ColdFusion Markup Language (Web)

CGI – Common Gateway Interface (Web, standard, programare)

CIM – Computer-Integrated Manufacturing (software)

CLI – Command Line Interface (software)

CLR – Common Language Run-time (software, programare)

CLUT – Color Look-Up Table (software, cromatică)

CMI – Computer Managed Instruction (software)

CMM – Color Management Module (software, cromatică)

CMY – Cyan-Magenta-Yellow (software, cromatică)

CMYK – Cyan-Magenta-Yellow-black (software, cromatică)

CMS – Content Management System (software)

COD – Cash On Delivery (afaceri)

COM – COMmercial (Internet), Common Object Model (software, programare)

CORBA – Common Object Request Broker Architecture (software, Internet, programare)

CPU – Central Processing Unit (hardware)

CR – Carriage Return (software)

CRC – Cyclic Redundancy Check/Code (software, Internet)

CRM – Client Relationship Management (afaceri)

CRT – Cathode Ray Tube (hardware)

C/S – Client/Server (software, programare)

CSS – Cascading Style Sheets (Web)

CSP – Cryptographic Service Provider (software, securitate)

CSV – Comma Separated Value (software, format)

CVS – Control Versioning System (software)

CYMK – Cyan-Yellow-Magenta-black (software, cromatică)

cXML – Commerce XML (Web, afaceri)

DAO – Data Access Object (software, programare)

DARPA – Defense ARPA (organizație)

DB – DataBase (software)

DBMS – DataBase Management System (software)

DCC – Direct Client to Client (software, Internet)

DCMI – Dublin Core Metadata Initiative (Web)

DCOM – Distributed COM (software, programare)

DCS – Desktop Color Separations (software, cromatică)

DDE – Dynamic Data Exchange (software, Windows, programare)

DDOS – Distributed Denial Of Service (Internet, securitate)

DFS – Distributed File System (software, Internet)

DHCP – Dynamic Host Configuration Protocol (Internet)

DHTML – Dynamic HTML (Web)

DIB – Device Independent Bitmap (software, multimedia, format)

DIS – Distributed Interactive Simulation (realitate virtuală)

DLL – Dynamic-Link Library (software, Windows)

DNS – Domain Name System (Internet, protocol)

DOI – Digital Object Identifier (software)

DOM – Document Object Model (Web, programare)

DOS – Disk Operating System (software), Distributed Operating System (software, Internet), Denial Of Service (Internet, securitate),

dpi – Dots Per Inch (hardware, software)

DRM – Digital Rights Management (software, multimedia, securitate)

DSA – Digital Signature Algorithm (software, securitate)

DSig – Digital Signature (software, securitate)

DSL – Digital Subscriber Line (comunicații, Internet)

DSS – Decision Support Systems (software)

DTD – Document Type Definition (Web)

DTML – Dynamic Template Markup Language (Web)

DTP – DeskTop Publishing (software)

DTS – Digital Theatre Sound (hardware, software, multimedia)

DVD – Digital Video/Versatile Disk (hardware, software)

DVI – DeVice Independent (software, format)

EAI – Enterprise Application Integration (afaceri, software, Web)

EASI – Enterprise Application Security Integration (software, Web, securitate)

ebXML – Electronic Business XML (Web)

ECMA – European Computer Manufacturers Association (organizație)

EDI – Electronic Data Interchange (software, standard)

EDU – EDUcation (Internet)

EFF – Electronic Frontier Foundation (Internet, organizație)

EJB – Enterprise JavaBean (software, programare)

EMACS – Editing MACroS (Unix, software)

EMF – Enhanced Metafile Format (software, multimedia, format)

EOF – End Of File (software)

EPS – Electronic Payment System (afaceri, Web), Encapsulated PostScript (software, format)

ERCIM – European Research Consortium for Informatics and Mathematics (organizație)

ERP – Enterprise Resource Planning (afaceri)

EULA – End-User License Agreement (software)

E-MAIL – Electronic MAIL (Internet)

E-ZINE – Electronic MagaZINE (Internet, Web)

FAQ – Frequently Asked Questions (Internet, Web)

FDDI – Fiber Distributed Data Interface (Internet, comunicații)

FOAF – Friend Of A Friend (Web)

F/OSS – Free/Open Source Software (software)

FDL – GNU Free Documentation License (software)

FPU – Floating Point Unit (hardware)

FSP – Full Service Provider (afaceri)

FTP – File Transfer Protocol (Internet)

FYI – For Your Information (Internet)

GB – GigaByte (hardware, software)

GCC – GNU C-Compiler (software, programare)

GCR – Gray Component Replacement (software, cromatică)

GIF – Graphics Interchange Format (Web, standard), Government Interoperability Framework (software)

GNU – Gnu is Not Unix (organizație, filosofie)

GOV – GOVERNment (Internet)

GPL – GNU General Public License (software)

GUI – Graphical User Interface (software)

HDTV – High-Definition TeleVision (comunicații)

HMD – Head Mounted Display (hardware, Web, realitate virtuală)

HRMS – Human Resources Management System (software, afaceri)

HSB – Hue, Saturation, Brightness (software, cromatică)

HTML – HyperText Markup Language (Web, standard)

HTTP – HyperText Transfer Protocol (Web, Internet, protocol)

HTTP-NG – HTTP Next Generation (Web)

i8n – Internationalization (software)

IAB – Internet Activities Board (organizație)

IANA – Internet Assigned Number Authority (organizație)

IBAN – International Bank Account Number (afaceri)

ICC – International Color Consortium (organizație)

IDE – Integrated Development Environment (software, programare), Integrated Device Electronics (hardware)

IDN – International Domain Names (software, Internet)

IDS – Intrusion Detection System (software, securitate)

IE – Internet Explorer (Web, software)

IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers (organizație)

IETF – Internet Engineering Task Force (organizație)

IIS – Internet Information Services (Internet, Web, Windows)

IL – Intermediate Language (software, programare)

IM – Instant Messaging (software, Internet)

IMAP – Internet Message Access Protocol (Internet, protocol)

IP – Internet Protocol (Internet, protocol), Instruction Pointer (software)

IPSec – Internet Protocol Security (Internet, securitate)

IPv6 – Internet Protocol version 6 (Internet, protocol)

IR – InfraRed (hardware), Internet Registry (Internet), Information Retrieval (software)

IRC – Internet Relay Chat (Internet)

IrDA – InfraRed Data Association (organizație)

IRM – Information Resources Management (software, afaceri), Information Rights Management (software)

IS – International Standard (software, hardware), Information System (software)

ISA – Industry Standard Architecture (hardware, standard)

ISAPI – Internet Server API (Internet, Web)

ISBN – International Standard Book Number (standard)

ISDN – Integrated Services Digital Network (Internet)

ISO – International Standards Organization (organizație)

ISOC – Internet SOCIety (Internet, organizație)

ISP – Internet Service Provider (Internet), Instruction Set Processor (hardware)

ISV – Independent Software Vendor (afaceri, software)

IT – Information Technology (hardware, software)

I/O – Input/Output (hardware, software)

J2EE – Java 2 Platform, Enterprise Edition (software, programare)

J2SE – Java 2 Platform, Micro Edition (software, programare)

J2SE – Java 2 Platform, Standard Edition (software, programare)

JCP – Java Community Process (software)

JDBC – Java DataBase Connectivity (software, programare)

JDK – Java Development Kit (software, programare)

JFIF – JPEG File Interchange Format (software, multimedia, format)

JIT – Just-In-Time (software, programare)

JP2 – JPEG 2000 (Web, multimedia, format)

JPEG – Joint Photographic Experts Group (Web, multimedia, standard)

JRE – Java Run-time Environment (software, programare)

JS – JavaScript (Web, programare)

JSF – JavaServer Faces (Web, programare)

JSP – JavaServer Pages (Web, programare)

JSR – Java Specification Repository/Request (software, programare)

JVM – Java Virtual Machine (software, programare)

KB – KiloByte (hardware, software)

kpbs – Kilobits per second (Internet, comunicații)

LAN – Local Area Network (Internet)

LAMP – Linux-Apache-MySQL-Perl/PHP (Web, programare)

LCD – Liquid Crystal Display (hardware)

LDP – Linux Documentation Project (software)

LF – Line Feed (software)

LGPL – GNU Lesser General Public License (software)

LOM – Learning Object Metadata (Web, software)

LUG – Linux User Group (software)

MAC – Medium Access Control (Internet)

MAN – Metropolitan Area Network (Internet)

MAS – Multi-Agent System (software, programare)

MB – MegaByte (hardware, software)

MCSD – Microsoft Certified Solution Developer (software, certificare)

MCSE – Microsoft Certified System Engineer (software, certificare)

MIDI – Musical Instrument Digital Interface (software, multimedia, standard)

MIME – Multipurpose Internet Mail Extensions (Internet, standard)

MIS – Management Information Systems (software, afaceri)

MIT – Massachusetts Institute of Technology (organizație)

MMS – Multimedia Message Service (comunicații, multimedia)

MOSS – MIME Object Security Services (Internet, securitate)

MP3 – MPEG audio layer 3 (software multimedia, format)

MPEG – Moving Pictures Experts Group (software, multimedia, standard)

MSN – MicroSoft Network (Web)

MTA – Mail Transfer Agent (Internet, software)

MTU – Maximum Transmission Unit (Internet)

MUA – Mail User Agent (Internet, software)

MUD – MultiUser Dungeon (Internet, software)

MVC – Model-View-Controller (software, paradigmă, programare)

NASA – National Aeronautics and Space Administration (organizație)

NAT – Network Address Translation (Internet)

NCSA – National Center for Supercomputing Applications (organizație)

NFS – Network File System (software, Internet)

NIC – Network Information Center (organizație)

NIS – Network Information Service (software, Internet)

NL – New Line (software)

NNTP – Network News Transfer Protocol (Internet, protocol)

NSA – National Security Agency (organizație, securitate)

NSF – National Science Foundation (organizație)

NTP – Network Time Protocol (Internet, protocol)

OAI – Open Archive Initiative (Internet)

OASIS – Organization of the Advancement of Structured Information Standards (organizație)

ODBC – Open DataBase Connectivity (software, programare)

ODP – Open Directory Project (Web)

OBI – Open Buying on Internet (Internet, afaceri)

OEM – Official Equipment Manufacturer (hardware)

OFX – Open Financial Exchange (software, afaceri)

OLE – Object Linking and Embedding (software, Windows, programare)

OMG – Object Management Group (organizație)

OOB – Out Of Band (Internet)

OOP – Object Oriented Programming/Paradigm (software, paradigmă, programare)

OPML – Outline Processor Markup Language (Web)

OS – Operating System (software)

OSD – Open Software Description (software)

OSF – Open Software Foundation (organizație)

OSI – Open Systems Interconnection (standard)

OTF – OpenType Font (software)

OWL – Web Ontology Language (Web)

P2P – Peer-to-Peer (Internet, software)

P3P – Platform for Privacy Preferences (Web)

PCI – Peripheral Component Interconnect (hardware)

PCD – Photo CD (software, multimedia, format)

PCS – Personal Communications Services (hardware)

PDA – Personal Digital Assistant (hardware)

PDF – Portable Document Format (software, standard)

PEM – Privacy Enhanced Mail (Internet, securitate)

PERL – Practical Extraction and Report Language (software, programare)

PGP – Pretty Good Privacy (software, Internet)

PHP – PHP: Hypertext Preprocessor (Web, software, programare)

PICS – Platform for Internet Content Selection (Web)

PIN – Personal Identification Number (software, afaceri)

PING – Packet InterNet Groper (Internet)

PKCS – Public Key Cryptography Standard (software, Internet, securitate)

PKI – Public Key Infrastructure (software, Internet)

PLC – Printer Control Language (hardware, software)

PNG – Portable Network Graphics (Web, standard)

PoD – Ping Of Death (Internet, securitate)

POP – Post Office Protocol (Internet), Point of Presence (Internet, afaceri)

POS – Point Of Sale (afaceri)

POSIX – Portable Operating System Interface for UNIX (software, Unix)

PPP – Point-to-Point Protocol (Internet, protocol)

PS – PostScript (software, hardware, format)

PSD – PhotoShop Document (software, multimedia, format)

PSP – Payment Service Provider (afaceri)

PURL – Persistent URL (Web)

QoS – Quality of Service (software, Internet)

QT – QuickTime (software, multimedia, format)

RAD – Rapid Application Development (software, programare)

RADIUS – Remote Authentication Dial-In User Service (Internet, securitate)

RAID – Redundant Array of Independent Disks (hardware, software)

RAM – Random Access Memory (hardware, software)

RARP – Reverse ARP (Internet, protocol)

RDF – Resource Description Framework (Web)

REC – RECommendation (Web)

RGB – Red-Green-Blue (software, cromatică)

RFC – Request For Comments (Internet)

RFI – Request For Information (Internet)

RM – RealMedia (software, multimedia)

RMI – Remote Method Invocation (software, Java, programare)

ROI – Return On Investment (afaceri)

ROM – Read Only Memory (hardware, software)

RPC – Remote Procedure Call (Internet, software, programare)

RPM – Redhat Package Manager (software, Linux)

RSS – Rich/RDF Site Summary, Really Simple Syndication (Web, format)

RTE – Run-Time Environment (software)

RTF – Rich Text Format (software, format)

SAN – Storage Area Network (software, Internet)

SAX – Simple API for XML (Web, programare)

SCSI – Small Computer System Interface (hardware)

SCM – Supply Chain Management (afaceri)

SCTP – Stream Control Transmission Protocol (Internet, protocol)

SDK – Software Development Kit (software, programare)

SET – Secure Electronic Transaction (Web, protocol, afaceri, securitate)

SGML – Standard Generalized Markup Language (software, standard)

SHA – Secure Hash Algorithm (software, securitate)

SID – Session IDentifier (Web, programare)

SIS – Strategic Information Systems (software, afaceri)

SLIP – Serial Line Internet Protocol (Internet, protocol)

SMIL – Synchronized Multimedia Integration Language (Web, multimedia, standard)

SMB – Server Message Block (software, protocol)

SMS – Short Message Service (comunicații)

SMTP – Simple Mail Transfer Protocol (Internet, protocol)

SNTP – Simple Network Management Protocol (Internet, protocol)

SOAP – Simple Object Access Protocol (Web, protocol)

SQL – Structured Query Language (software, standard)

SSH – Secure SHell (Internet, securitate)

SSI – Server-Side Includes (Web)

SSL – Secure Sockets Layer (Internet, protocol, securitate)

SSO – Single Sign-On (software, securitate)

SST – Secure Transaction Technology (Internet, software, securitate)

SW – Semantic Web (Web)	URL – Uniform Resource Locator (Internet, Web, standard)
SWF – ShockWave File (software, multimedia, format)	URN – Uniform Resource Name (Internet, Web, standard)
SWWS – Semantic Web Service (Web)	USB – Universal Serial Bus (hardware)
SWIFT – Society for World-Wide Interbank Financial Telecommunication (afaceri)	UTF – Universal Transformation Format (software)
SVG – Scalable Vector Graphics (Web, multimedia, standard)	UUCP – Unix-to-Unix Copy Protocol (software, Unix, protocol)
S/MIME – Secure MIME (Internet, Web, securitate)	VAN – Value-Added Network (afaceri)
TB – TeraByte (hardware, software)	VB – Visual Basic (software, programare)
TCO – Total Cost of Ownership (afaceri)	VBA – Visual Basic for Applications (software, programare)
TCP – Transmission Control Protocol (Internet, protocol)	VBR – Variable Bit Rate (software, multimedia)
TEI – Text Encoding Initiative (software, standard)	VE – Virtual Environment (realitate virtuală)
TIFF – Tag Image File Format (software, multimedia, format)	VLAN – Virtual LAN (Internet)
TLA – Three-Letter Acronym (software, hardware)	VM – Virtual Machine (software, programare)
TLL – Time To Live (Internet)	VML – Vector Markup Language (Web, format)
TLS – Transport Layer Security (software, hardware, securitate)	VoIP – Voice over IP (Internet)
TOS – Type Of Service (Internet)	VPN – Virtual Private Network (Internet, securitate)
TR – Technical Report (software)	VR – Virtual Reality (realitate virtuală)
TTF – TrueType Font (software)	VRML – Virtual Reality Modeling Language (Web, realitate virtuală)
TTY – TeleTYpewriter (software, Unix)	VUE – Virtual University Education (Web)
UA – User Agent (Web)	W3C – World-Wide Web Consortium (organizație)
UBL – Universal Business Language (Web, afaceri)	WAI – Web Accessibility Initiative (Web)
UCS – Universal Character Set (software)	WAIS – Wide Area Information Server (Internet)
UDDI – Universal Description, Discovery, and Integration (Web)	WAN – Wide Area Network (Internet)
UDP – User Datagram Protocol (Internet, protocol)	WAP – Wireless Application Protocol (Internet, protocol)
UI – User Interface (software)	WBL – Web Based Learning (Web)
UML – Unified Modeling Language (software)	WBMP – Wireless BitMap Picture (Web, multimedia, format)
UPS – Uninterruptible Power Supply (hardware)	WBT – Web Based Training (Web)
URI – Uniform Resource Identifier (Internet, standard)	WebDAV – Web Distributed Authoring and Versioning (Web, protocol)

WMA – Windows Media Audio (software, multimedia, format)

WML – Wireless Markup Language (Web, standard)

WMV – Windows Media Video (software, multimedia, format)

WORM – Write Once, Read More (hardware, software)

WS – Web Service (Web, programare)

WSDL – Web Services Description Language (Web)

WYSIWYG – What You See Is What You Get (software)

WWW – World-Wide Web (Internet, Web)

X3D – Extensible Three Dimensions (Web, realitate virtuală)

XBM – X11 BitMap (software, multimedia, format)

XDR – Externet Data Representation (Internet), XML Data-Reduced (Web)

XHTML – Extensible HyperText Markup Language (Web, standard)

XML – Extensible Markup Language (Web, standard)

XMI – XML Metadata Interchange (Web)

XMLNS – Extensible Markup Language NameSpace (Web)

XMLP – Extensible Markup Language Protocol (Web)

XMP – Extensible Metadata Platform (software, Web, multimedia)

XP – Extreme Programming (software, paradigmă, programare)

XPM – X11 PixMap (software, multimedia, format)

XSD – XML Schema Definition (Web)

XSL – Extensible Stylesheet Language (Web)

XSL-FO – Extensible Stylesheet Language: Formatting Objects (Web)

XSLT – XSL Transformation (Web)

XSP – XML Server Pages (Web, programare)

XSS – Cross-Site Scripting (Web, programare, securitate)

YP – Yellow Pages (Internet, Web)

CONȚINUTUL CD-ULUI

Din bogatul conținut al CD-ului oferit împreună cu această lucrare enumerăm următoarele:

- *supliment la carte* – o parte dintre informațiile care nu au putut fi incluse ca text tipărit, sunt disponibile ca anexe disponibile electronic (elementele, atributele și entitățile XHTML, proprietățile de stil CSS, utilizarea cadrelor);
- *documentații adiționale* – aveți la dispoziție o serie de documentații referitoare la:
 - Internet (informații privitoare la fundamentele tehnologiilor Internet, plus liste de acronime și emoticoane, lista codurilor domeniilor primare ale statelor lumii și un dicționar de termeni informatici; de asemenea, sunt disponibile un tutorial privitor la utilizarea serviciilor Internet și lista celor mai importante documente RFC – *Request For Comments* –, amintite în primul capitol);
 - Web (date despre arhitectura spațiului WWW, protocolul HTTP și administrarea serverelor Web);
 - crearea paginilor Web (recomandările HTML 4.01, XHTML 1.0, CSS 2; sunt disponibile și codurile și numele de culori care pot fi utilizate în cadrul documentelor Web);
 - design (detalii despre proiectarea și tipurile de conținut text/grafic al siturilor Web, plus tutoriale privind asigurarea identității *on-line*);
 - multimedia (sunt incluse tutoriale referitoare la hipermedia pe Web și la limbajul SMIL – *Synchronized Multimedia Integration Language*);
 - realitatea virtuală (informații despre conceperea de lumi și medii virtuale, incluzând și tutoriale referitoare la VRML și lumi 3D);
 - XML (detalii despre familia de limbaje XML – *Extensible Markup Language* –, plus tutoriale referitoare la anumite limbaje bazate pe XML; sunt disponibile și toate recomandările principale privitoare la familia XML);
 - semantic Web (informații privitoare la problematicile Web-ului semantic, precum atașarea de meta-date, via RDF și RSS, și conceperea de ontologii);
 - altele (sunt puse la dispoziție: traducerea în limba română a Licenței publice generale GNU și o serie de articole referitoare la agenții software).
- *exemple prezentate în carte* – am inclus unele dintre exemplele de cod-sursă XHTML și CSS prezentate în capitolul patru referitor la limbajul de marcare XHTML. De asemenea, oferim o serie de exemple privitoare la optimizarea conținutului grafic stocat în formatele JPEG, PNG sau GIF și un exemplu de modelare în VRML a unei lumi virtuale 3D;
- *exemple de situri Web* – sunt date ca exemplificări situl cursului *Tehnologii Web* susținut de autor în cursul anului universitar 2004/2005 și situl *<Web /> 2004* (un *workshop* în domeniul tehnologiilor Web organizat în cadrul Facultății de Informatică a Universității „Al.I. Cuza” din Iași. În plus, sunt prezentate o serie de capturi-ecran (în formatele PNG sau JPEG) ale unor situri Web, astfel încât cititorul să studieze anumite aspecte ale designului și să descopere (acolo unde este cazul) greșelile

survenite, și se pun la dispoziție câteva exemple negative comentate de pagini și situri Web;

- *colecții de imagini* – am inclus diverse colecții de elemente grafice (pictograme, butoane, linii orizontale și altele), în număr de peste 1000 de fișiere în formate ca GIF, JPEG, PNG ori SVG, pentru a facilita procesul de învățare a conceperii de situri Web. Suplimentar, sunt disponibile și o serie de *screen-saver*-e pentru Windows;
- *aplicații și programe de calculator* – sunt puse la dispoziție aplicații și programe *open-source*, *freeware* sau *shareware* (pentru platformele Windows și Linux), utile pentru proiectarea, implementarea și întreținerea siturilor Web. De asemenea, sunt disponibile și o serie de aplicații (managere de conținut sau utilitare Web) independente de platformă. Principalele categorii de software sunt:
 - navigatoarele Web – diverse *browser*-e (*Firefox*, *Firefox* cu suport pentru SVG, *Opera* și *Amaya*), rulând pe platformele Linux sau Windows, pentru parcurgerea siturilor Web în regim *on-line*; pentru *Firefox*, aveți la dispoziție și o serie de *plug-in*-uri utile;
 - editoarele de cod (X)HTML și CSS – pentru scrierea de cod-sursă XHTML, recomandăm editoarele de texte *PSPad* sau *Notetab Light* pentru Windows (ambele gratuite). De asemenea, se poate folosi editorul *HTML Kit* (include o serie de *plug-in*-uri utile), iar validarea codului se va realiza cu *Tidy* și *CSE HTML Validator Lite*. Un editor CSS ușor de utilizat este *TopStyle Lite*;
 - prelucrările grafice – pentru vizualizări și prelucrări simple de imagini, recomandăm *Irfan View*, plus alte utilitare interesante (precum *Paint.NET* și *Picasa*). Tot pentru Windows, mai sunt disponibile *Adobe SVG Viewer* – vizualizator de grafică SVG (rulează ca *plug-in* în cadrul unui navigator Web) – și editorul de grafică vectorială *Inkscape*;
 - instrumentele multimedia – sunt disponibile o serie de *player*-e multimedia, precum *BSPlayer* și *MPlayer*. De asemenea, aveți posibilitatea să folosiți *plug-in*-ul *Cortona* pentru a vizualiza lumi virtuale modelate în VRML/X3D (se integrează în Mozilla sau Internet Explorer) și programul *GRiNS* pentru a reda prezentări multimedia sincronizate scrise în SMIL;
 - serverele Web – pentru platforma Windows este disponibil *Apache2Triad*, alături de serverul Apache 2 incluzând serverul de baze de date MySQL și serverul de aplicații PHP, automat configurate pentru uzul personal pe calculatorul local (de asemenea, vor fi instalate și alte programe utile);
 - programarea Web – cititorii cu experiență în programarea Web au la dispoziție mediile de dezvoltare *PHP*, *ActivePerl* și *.NET Framework*, disponibile pentru Windows (aceste medii pot fi utilizate și pentru a rula o parte dintre aplicațiile disponibile pe CD);
 - dezvoltarea de situri – sunt puse la dispoziție o serie de aplicații *open-source* (de cele mai multe ori, independente de platformă) care pot fi utilizate pentru managementul conținutului siturilor Web (e.g., portaluri, blog-uri, sisteme de votare etc.): *Blosxom*, *CPNuke*, *CSBlog*, *PHPPoll*, *TWiki*, *WordPress*. În ceea ce privește aplicațiile *e-business*, pot fi experimentate, pentru Linux sau Windows, *eZ Publish* și *osCommerce* – medii *open-source* de dezvoltare a siturilor Web de comerț electronic, incluzând un magazin virtual, un portal și un instrument *on-line* de

administrare a sitului. Un alt instrument *open-source* util pentru instituirea unei afaceri *on-line* este *Sugar Suite*, putând fi instalat pe orice platformă care oferă PHP;

- instrumentele XML – am pus la dispoziția celor interesați un editor XML și biblioteca standardelor XML (ambele pentru Windows). De asemenea, poate fi folosit *sMArTH* – un interesant editor de expresii matematice, conceput în SVG, cu posibilitatea salvării acestora în formatele MathML și LaTeX;
 - instrumentele WAP – pentru parcurgerea de situri WAP utilizând WML, puteți recurge la emulatoarele de telefoane mobile *M3Gate* și *WinWAP*. Aveți la dispoziție și editorul *Coffee WAP*, plus navigatorul *Wireless Companion*. Programul *WinWAP Smartphone Browser Emulator* poate fi folosit pentru emularea accesului pe un dispozitiv Smartphone;
 - alte aplicații – au fost incluse și diverse programe utile, pentru sistemele de operare Linux sau Windows: *Adobe Reader*, suita de birou *Open Office*, utilitarele de arhivare *bzip2*, *FreeZip* și *gzip*, plus clientul de poștă electronică *Thunderbird* și programul de oglindire a siturilor *WebSitePuller*. De asemenea, pentru Windows aveți la dispoziție *RSSReader* – un reader de știri RSS menționat în al doilea capitol (necesită instalarea prealabilă a mediului *.NET Framework*) –, *Google Desktop Search* – un program pentru căutarea informațiilor stocate pe calculatorul propriu – și *HTMLDoc* – un utilitar care transformă diverse tipuri de conținuturi în documente Web. Pentru Linux, am pus la dispoziție (în varianta RPM) majoritatea dezarhivatoarelor comune: *unary*, *unace*, *unzip* și *unrar*.
- *resurse Web suplimentare* – sunt oferite liste cuprinzătoare de adrese ale unor situri privitoare la Internet, limbaje de marcare (HTML și XHTML), *wireless*, grafică și multimedia, realitate virtuală, *e-business*, proiectare Web, instrumente utilizate în dezvoltarea siturilor (navigatoare, editoare și unelte XHTML/CSS, instrumente și documentații XML, servere Web și managere de fișiere de jurnalizare, servere de baze de date, medii de programare Web și servere de aplicații, editoare de conținut grafic sau multimedia și altele), securitate informațională, regăsire a informațiilor pe Web (motoare și meta-motoare de căutare, portaluri, *blog-uri* etc.).

BIBLIOGRAFIE GENERALĂ

- Acostăchioaie, D., *Administrarea și configurarea sistemelor Linux* (ediția a doua), Polirom, Iași, 2003.
- Acostăchioaie, D., *Securitatea sistemelor Linux*, Polirom, Iași, 2003.
- Acostăchioaie, D., Buraga, S., *Utilizare Linux*, Polirom, Iași, 2004.
- Amor, D., *The E-Business (R)evolution*, Prentice-Hall, 1999.
- Baggerman, L., *Design for Interaction*, Rockport Publishers, 2000.
- Bauer, M., *Building Secure Servers with Linux*, O'Reilly, 2002.
- Berners-Lee, T., *Weaving the Web*, Cambridge, Massachusetts, 1999.
- Brut, M., Buraga, S., *Prezentări multimedia pe Web*, Polirom, Iași, 2004.
- Buraga, S., *Tehnologii Web*, Matrix Rom, București, 2001.
- Buraga, S., *Semantic Web*, Matrix Rom, București, 2004.
- Buraga, S., Tarhon-Onu, V., Tanasă, Ș., *Programare Web în bash și Perl*, Polirom, Iași, 2002.
- Buraga, S. (coord.), *Aplicații Web la cheie*, Polirom, Iași, 2003.
- Buraga, S. (coord.), *Situri Web la cheie*, Polirom, Iași, 2004.
- Calishain, T., Dornfest, R., *Google Hacks* (2nd Edition), O'Reilly, 2004.
- Calishain, T., Hemenway, K., *Spidering Hacks*, O'Reilly, 2003.
- Campbell, M., *Web Design Garage*, Prentice Hall, 2005.
- Cioca, M., *Conducerea asistată a unităților economice*, Editura Universității „L. Blaga”, Sibiu, 2004.
- Cooper, A., *About Face – version 2.0*, Prentice Hall, 2003.
- Cooper, A., *Proiectarea interfețelor utilizator*, Editura Tehnică, București, 1997.
- Dabbs, A., *Interface Design*, Cassell & Co, 2002.
- Daconta, M., Obrst, L., Smith, K., *The Semantic Web*, Wiley Publishing, 2003.
- Doctorow, C. et al., *Essential Blogging*, O'Reilly, 2002.
- Galitz, W., *The Essential Guide to User Interface Design*, John Wiley & Sons, 1997.
- Garfinkel, S., Spafford, G., *Web Security, Privacy and Commerce*, O'Reilly, 2001.
- Gattiker, U., *The Information Security Dictionary*, Kluwer Academic Publishers, 2004.
- Gates, B., *@faceri cu viteza gândului*, Amaltea, București, 2000.
- Geroimenko, V., *Dictionary of XML Technologies and the Semantic Web*, Springer, 2004.
- Gunderloy, M., *Developer to Designer: GUI Design for the Busy Developer*, Sybex, 2005.
- Hall, E., *Internet Core Protocols The Definitive Guide*, O'Reilly, 2000.
- Harshbarger, S., *Microsoft Commerce Solutions*, Microsoft Press, Redmond, 1999.
- Hartman, B. et al., *Mastering Web Services Security*, Wiley Publishing, 2003.
- Holotescu, C., *Ghid eLearning*, Editura Solness, Timișoara, 2004.
- Holzschlag, M., *Cascading Style Sheets: The Designer's Edge*, Sybex, 2003.
- Howard, M., LeBlanc, D., *Writing Secure Code* (2nd Edition), Microsoft Press, Redmond, 2003.
- Jalobeanu, M., *WWW în învățământ*, Casa Corpului Didactic, Cluj-Napoca, 2001.
- Kangas, K. (ed.), *Business Strategies for Information Technology Management*, Idea Group Publishing, 2003.
- Kennedy, B., Musciano, C., *HTML & XHTML: The Definitive Guide* (5th Edition), O'Reilly, 2002.
- King, A., *Speed Up Your Site: Web Site Optimization*, New Riders Publishing, 2003.
- Kolawa, A., Hicken, W., Dunlop, C., *Bulletproofing Web Applications*, M&T Books, 2002.
- Laudon, K., Traver, C., *E-Commerce: Business, Technology, Society*, Addison-Wesley, 2003.

- Levinson, P., *Marshall McLuhan în era digitală*, Librom Antet, București, 2001.
- Lynch, P., Horton, S., *Web Style Design*, Yale University Press, 2002.
- McNab, C., *Network Security Assessment*, O'Reilly, 2004.
- Naik, D., *Internet. Standards and Protocols*, Microsoft Press, Redmond, 1998.
- Negroponte, N., *Era digitală*, All, București, 1999.
- O'Neill, M. *et al.*, *Web Services Security*, McGraw-Hill/Osborne, 2003.
- Oprea, D., *Protecția și securitatea informațiilor*, Polirom, Iași, 2003.
- Pribeanu, C., *Interacțiune om-calculator*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1999.
- Pribeanu, C., *Proiectarea interfețelor om-calculator*, Matrix Rom, București, 2001.
- Pribeanu, C. (coord.), *Introducere în interacțiunea om-calculator*, Matrix Rom, București, 2003.
- Richardson, W., Avondolio, D., *Professional Portal Development*, Wiley & Sons, 2004.
- Schmitt, C., *CSS Cookbook*, O'Reilly, 2004.
- Si Shi, N., Murthy, V.K., *Architectural Issues of Web-Enabled Electronic Business*, Idea Group Publishing, 2003.
- Singha, S., Zyda, M., *Networked Virtual Environments*, Addison-Wesley, New York, 1999.
- Story, D., *Digital Photography Hacks*, O'Reilly, 2004.
- Tanenbaum, A., *Rețele de calculatoare* (ediția a patra), Byblos, Tg. Mureș, 2003.
- Thurrow, S., *Search Engine Visibility*, New Riders Publishing, 2003.
- Trăușan-Matu, Ș., *Interfațarea evoluată om-calculator*, Matrix Rom, București, 2000.
- Trăușan-Matu, Ș. *et al.*, *Prelucrarea documentelor folosind XML și Perl*, Matrix Rom, București, 2001.
- Vârlan, C., *Macromedia Flash. Concepte, exemple, studii de caz*, Polirom, Iași, 2004.
- Winfield Treese, G., Stewart, L. C., *Designing Systems for Internet Commerce*, Addison-Wesley, 1998.

Recomandăm cititorului să consulte și resursele și adresele Web disponibile pe CD-ul care însoțește cartea de față.